تكنولوجيا إنتاج خضر المواسم الباردة فى الأراضى الصحراوية

تأليف

أ.د /سيد فتحى السيد

مقدمة

يسعدني ان اقدم الكتاب الرابع في سلسلة زراعة الخضر تحت ظروف الاراضي الصحراوية. وهذا الكتاب بعنوان تكنولوجيا انتاج الخضر المواسم الباردة فى الأراضى الصحراوية, وهو يركز على انتاج خضر المواسم الباردة في الحقول المكشوفة ,وهذا الكتاب يتكون من اربعة عشر فصلا, منها ثلاث عشر فصلا عن إنتاج محاصيل خضر الواسم الباردة الهامة من حيث اهميتها الاقتصادية وقيمتها الغذائية واهم طرق الزراعة الحديثة لها وطرق خدمتها والعوامل البيئية المؤثرة عليها. ومحاصيل الخضر التى يتضمنها هذا الكتاب هى البطاطس, والبصل, والثوم, والبسلة والفول الرومى, والفراولة, والخس, والخرشوف, والكرنب والقرنبيط, والبروكولى, والجزر, والبنجر, والسبانخ, كما يتضمن الكتاب اهم الامراض التي تصاب بها هذه المحاصيل وطرق الوقاية منها وكذلك علاجها. ومحاصيل الخضر هذا بالإضافة إلى فصل يتضمن طرق انتاج بعض المحاصيل الثانوية مثل الكرفس, والهليون (الاسبرجس), والبقدونس, و السلق , واللفت, والفجل.

وأتمنى أن يحوز كتابى هذا رضاء جميع المهتمين بالزراعة في الاراضي الصحراوية من منتجين ودارسين فى مصر والوطن العربى فهو ثمرة العمل فى هذا المجال لأكثر من عشرين عاما, وهو يعتمد أساسا على خبرة السنوات الطويلة التى عملت فيها فى هذا المجال سواء فى الأراضى الصحراوية المستصلحة فى مصر, أو فى المعاهد العلمية التى عملت بها تحت ظروف مماثلة فى الخارج فى (الولايات المتحدة الأمريكية). ألا أننى من ناحية أخرى فلقد استعنت ببعض المراجع الأجنبية, والعربية لشرح بعض النواحى الفسيولوجية التي تعطي تفسيرا لبعض النواحي العلمية.

والله ولي التوفيق

المؤلف

2007/11/28

الموضوع الصفحة

2 – الدودة القارضة السوداء
3- فراشة درنات البطاطس:
4– الجعل ذو الظهر الجامد
5– ذبابة الطماطم البيضاء
6 – حشرات المن
7- الديدان السلكية
8- حفار(دودة) ساق الباذنجان
9- العنكبوت الأحمر ذو النقطتين
دودة ورق القطن
القواقع Snails

الفصل الثاني البصل

الأهمية الاقتصادية
القيمة الغذائية
الوصف النباتى
1- الحرارة
2- الاضاءة
3- الرطوبة النسبية
4- التربة
مواعيد الزراعة
الاصناف
التكاثر وكمية التقاوي
أولا- إنتاج البصل بالبصيلات
إنتاج البصيلات
ميعاد الزراعة
الأرض المناسبة
تجهيز الأرض و الزراعة
كمية التقاوي
عمليات الخدمة
1- الري
2- التسميد
3- مقاومة الآفات
النضج والحصاد
المحصول
الإعداد والتعبئة
التخزين
زراعة البصيلات فى الحقل الدائم
ميعاد زراعة البصيلات:
كمية التقاوى
زراعة البصيلات
ثانيا- إنتاج البصل بزراعة البذور مباشرة فى الأرض المستديمة:
كمية التقاوى
ثالثا- إنتاج البصل بالشتلات
إنتاج الشتلات
ميعاد زراعة البذور فى المشتل
أعداد أرض المشتل للزراعة

عمليات خدمة المشتل
1- الرى
2- التسميد
3- الرش الوقائى الدوري لمقاومة الأمراض والحشرات
4- مقاومة الحشائش
4- الحصاد
زراعة الشتلات فى الحقل الدائم
عمليات الخدمة فى الأرض المستديمة
1- الخف والترقيع
2- العزيق و مكافحة الحشائش
3- الري
4- التسميد
الحصاد
المحصول
الإعداد والتداول
1- العلاج التجفيفى Curing
2- عمليات الإعداد للتسويق
التخزين
إنتاج البصل الأخضر
الأهمية الاقتصادية
القيمة الغذائية
طرق إنتاج البصل الأخضر
إنتاج البصل الأخضر للتصدير
حصاد البصل الأخضر
المحصول
إعداد وتجهيز البصل الأخضر للتصدير
1- الفرز
2- الإعداد
3- الغسيل
4- التهذيب
5- تقليم الجذور
6- التعقيم
7- التبريد المبدئي
8- التجفيف
9- التربيط
أولا : في حالة استخدام صناديق كرتون
التعبئة
10- التخزين المبرد
مشاكل ما بعد الحصاد
التنفس
ذبول و كرمشة الأوراق
الطزاجة
اصفرار الأوراق وجفافها
تهذيب النباتات
الأضرار الباثولوجية
فسيولوجيا البصل
أولا-تكوين الأبصال
سكون الأبصال

صفات الجودة
العيوب الفسيولوجية
1 - الرقبة السميكة
2 - الأبصال المزدوجة
3 - لفحة الشمس
الآفات ومكافحتها
1- الذبول الفطري أو تساقط البادرات
2- البياض الزغبى
3- اللطعة الأرجوانية
4- العفن الأبيض
5- مرض عفن الجذور القرنفلي
6- مرض عفن القاعدة
7- التفحم
ثانيا- أمراض المخزن
1- مرض عفن القاعدة
2- مرض عفن الرقبة
3- مرض العفن الأزرق
4- مرض العفن الأسود
5- مرض العفن الطري أو البكتيري
ثالثا- الحشرات و الاكاروس
1- تربس البصل (تربس القطن)
2- ذبابة البصل الصغيرة
3- ذبابة البصل الكبيرة

الفصل الثالث الثوم

الاهمية الاقتصادية
الوصف النباتي
الاحتياجات البيئية
1- الحرارة
2- الاضاءة
3- الرطوبة النسبية
4- التربة
مواعيد الزراعة
الاصناف
التكاثر وكمية التقاوي
أعداد الارض و الزراعة
زراعة الثوم بالميكنة
عمليات الخدمة
1- الترقيع
2- الري
3- التسميد
4- مقاومة الحشائش
النضج والحصاد والتداول والتخزين
أولا- الثوم الناضج

1-النضج
2- الحصاد
3- العلاج التجفيفى
4- التداول
5- التعبئة
6- التخزين
ثانيا: الثوم الأخضر (غير الناضج)
1- الحصاد
2- النقل إلي بيت التعبئة
3- الفرز
4- التدريج
5- تقليم الجذور
6- التهذيب
7- التعبئة
8- Labeling يوضح على كل عبوة
9- التخزين
الفسيولوجي
1- تكوين الأبصال فى الثوم
2- الاتجاه المبكر نحو تكوين الحوامل النورية (الحنبطة)
3- السكون
العيوب الفسيولوجية
1 - الرؤوس المشوهة غير المنتظمة الشكل
2 - التفريغ
زراعة الثوم المحمل
- الأرض المناسبة
2- ميعاد الزراعة
3- إعداد الأرض للزراعة
4- التسميد
5- الري
إنتاج الثوم للتصدير
كمية المحصول
الآفات ومكافحتها
أولا- أمراض الحقل
1- مرض البياض الزغبى و اللطعة الأرجوانية
2- مرض الصدأ
3- مرض العفن الأبيض
4- مرض عفن القاعدة
1- مرض عفن الجذور القرنفلي
ثانيا- أمراض المخزن
1- مرض عفن القاعدة
2- مرض عفن الرقبة
3- مرض العفن الأزرق و العفن الأسود للفصوص
4- مرض العفن البكتيري

الفصل الرابع البسلة

الأهمية الاقتصادية
القيمة الغذائية

الوصف النباتى
الاحتياجات البيئية
1- الحرارة
2- الضوء
3-التربة المناسبة
ميعاد الزراعة
الأصناف
المعاملة بالعقدين
إعداد الأرض والزراعة
عمليات الخدمة
1- الرى
2- العزيق
3 - الخف والترقيع
4- التسميد
النضج والحصاد
الفرز والتعبئة والتخزين
1- الفرز
2- التعبئة
3- التخزين
البسلة السكرية
الأرض المناسبة
مواعيد الزراعة
الأصناف
3- كمية التقاوى
طرق الزراعة
عمليات الخدمة
1 - الخف والترقيع
2 - العزيق
3 - الرى
4- التسميد
حصاد القرون الكاملة للبسلة السكرية
الفرز والتعبئة والتخزين
1-الفرز
2- التعبئة
3- التخزين
الآفات ومكافحتها
أولا- أمراض المجموع الجذري
1 - مرض سقوط البادرات
2- الذبول الفيوزارمي
3 - أمراض أعفان الجذور
3-1- عفن أو تقرح الساق الريزوكتونى
3-2 – عفن الجذور الجاف
3-3 – عفن البيثيم وتساقط البادرات
3-4 – لفحة الساق الرمادية في البسلة
3-4 – لفحة عفن أفانوميسز للجذور
ثانيا- أمراض المجموع الخضري
1 – الصدأ
2 - تبقع أو لفحة الاسكوكيتا
3- البياض الزغبى

4 – العفن الرمادى
5- البياض الدقيقى
6- الندوة البكتيرية
7- فيرس الموزايك والنموات السطحية
ثالثا- نيماتودا تعقد الجذور
رابعا- الحشرات والحشائش

الفصل الخامس الفول الرومي

الاهمية الاقتصادية
الوصف النباتي
الاحتياجات البيئية
1- الحرارة
2- الاضاءة
3- التربة
مواعيد الزراعة
الاصناف
التكاثر وكمية التقاوي
عمليات الخدمة
1 - الترقيع والخف
2 - العزيق
3 - الرى
4-التسميد
الحصاد
المحصول
الفسيولوجي
تساقط الأزهار
تأثير الصقيع
الآفات ومكافحتها
1 - أمراض الذبول و أعفان الجذور
2- التبقع البنى
3 – الصدأ
4 - تبقع أو لفحة الاسكوكيتا
5- البياض الدقيقى
6- فيرس الموزايك الأصفر
7- فيرس التفاف الأوراق
ثانيا- النباتات المتطفلة
الهالوك

الفصل السادس الفراولة

العفن الريزو بى أو العفن الطري
العفن الجاف
العفن الجلدي
عفن أسوداد الثمرات الاكنينية
رابعا- الآفات الحشرية والحيوانية

1- الحفار
2- يرقات الجعال
3- الدودة القارضة
4- المن
5- الذبابة البيضاء
6- دودة ورق القطن
7 - العنكبوت الأحمر

الفصل السابع الخس

الاهمية الاقتصادية
الوصف النباتي
الاحتياجات البيئية
1- الحرارة
2- الاضاءة
3- الرطوبة النسبية
4- التربة
مواعيد الزراعة
أولا مجموعة خس الرؤوس Head lettuce

ثانيا- خس الرومين (Romaine Lettuce (Cos Lettuce :

ثالثا الخس الوراقي :Leaf Lettuce

رابعا الخس الهليوني (Asparagus Lettuce (Stem Lettuce:

التكاثر وكمية التقاوى

كمية التقاوى

إعداد المشتل

إنتاج الشتلات

الزراعة

الزراعة بالبذور في الحقل مباشرة

عمليات الخدمة

1- الخف

2- الترقيع

3- الري

4- التسميد

5- العزيق ومقاومة الحشائش

النضج والحصاد

كمية المحصول

الأعداد والتعبئة والتخزين

1- الأعداد والتعبئة

2- التخزين

الفسيولوجي

سكون البذور

الإزهار المبكر

احتراق حواف الأوراق

تغير لون العرق الوسطي

الآفات ومكافحتها

أولا- الأمراض

1- سقوط البادرات

2- البياض الزغبي

3- البياض الدقيقي

4- العفن الرمادي

5- عفن القاعدة

6- تقزم البثيم

7- سقوط اسكليروتينيا

8- فيرس موزايك الخس
9- فيرس اصفرار البنجر الغربي

10- فيرس اصفرار الخس المعدي

11- العرق الكبير

12- اصفرار الاستر

الفصل الثامن الخرشوف

الأهمية الاقتصادية
القيمة الغذائية

الإستخدامات الطبية للخرشوف ومستخلص نبات الخرشوف
الاحتياجات البيئية
1- الحرارة والضوء
2- التربة

ميعاد الزراعة
الأصناف
طرق التكاثر
ثانياً: التكاثر الجنسي بواسطة البذور
عمليات الخدمة
1- الترقيع
2- العزيق ومقاومة الحشائش
3- التسميد
4- الرى
إنتاج المحصول المبكر
تعقير الخرشوف
النضج والحصاد
1- دلائل اكتمال النمو والصلاحية للقطف
2- مواصفات النورة الصالحة للتصدير
3- الحصاد
تداول نورات الخرشوف
المحصول
تداول وإعداد وتخزين الخرشوف للتصدير
1- الفرز والتدرج
رتب التصدير
2- التعبئة
3- التبريد المبدئي Pre-cooling
4- التحميل والنقل
5- التخزين
العيوب الفسيولوجية
البقع السوداء
الأمراض والآفات الحشرات
أولا- الأمراض
1- الموت المفاجىء (لفحة البادرات)
2- أمراض أعفان قطع التقاوى
3- أعفان الجذور والذبول
4- البياض الدقيقى
5- تبقع الأوراق
6- أعفان النورات
7- الأمراض الفيروسية
ثانيا- الحشرات
- أبو دقيق الخبازى
ذبابة الخرشوف

الفصل التاسع الكرنب

الاهمية الاقتصادية
الوصف النباتي
الاحتياجات البيئية
1- الحرارة
2- الاضاءة

3- التربة
التكاثر
كمية التقاوي
مواعيد الزراعة
الاصناف
انتاج الشتلات
عمليات الخدمة
1- الخف
2- الترقيع
3- الري
4- التسميد
النضج و الحصاد
التخزين
فسيولوجي الكرنب:
الإزهار المبكر: Premature Seeding
العيوب الفسيولوجية:
1 - احتراق حواف الأوراق
2 - الساق الجوفاء
3 - تفلق الرؤوس
4- الاديما
5- النقط السوداء
6- تعدد الرؤوس
الأمراض و الآفات
1- سقوط البادرات
2- الذبول الفيوزاري
3- ذبول الفرتسيلليم
4- عفن القاعدة
3- الجذر الصولجانى
4- الجذع الأسود
5- عفن الساق و الجذر الفيتوفثوري
6- عفن اسكليروتينيا الطري
9- البياض الزغبى
10- البياض الدقيقي
11- الصدأ الأبيض
12- أمراض الألترناريا
13- تبقع الأوراق السركسبوري
14- التبقع الحلقي

15- الجرب
16- العفن الأسود البكتيري
17- تبقع الأوراق البكتيري
18- العفن الطري البكتيري
19- الفيروسات
19-1- فيرس موزايك القرنبيط
19-2- فيرس موزايك اللفت
19-3- فيرس موزايك الفجل
20- النيماتودا
20-1- نيماتودا تعقد الجذور
20-2 النيماتودا المتحوصلة
ثانيا- الحشائش المتطفلة
الهالوك
ثالثا- الحشرات
1- ذبابة أوراق الصليبيات
2- التربس
3- الفراشة ذات الظهر الماسي
4- أبو دقيق الكرنب الصغير
5- دودة ورق الكرنب الكبرى
6- الدودة الخضراء (دودة ورق القطن الصغيرة)
7- الديدان النصف قياسة
8- حفار ساق الكرنب
9- نطاطات الأوراق
10- الخنفساء البرغوثية
11- سوسة اللفت
12- دودة ورق القطن

الفصل العاشر القرنبيط

الاهمية الاقتصادية
الوصف النباتي
الاحتياجات البيئية
1- الحرارة

2- الاضاءة
3- الرطوبة النسبية
4- التربة
مواعيد الزراعة
الاصناف
التكاثر وكمية التقاوي
انتاج الشتلات
عمليات الخدمة
1- الترقيع
2- العزيق
3- الرى
4- التسميد
5- التبييض
النضج والحصاد
التخزين
العيوب الفسيولوجية
1 - تلون الأقراص باللون البني أو العفن أو التبقع البني
2- القرص المحبب Riceyness والقرص الزغبى Fuzziness ، والقرص المتورق
3- تلون القرص باللون الأخضر
4- تلون القرص باللون الأصفر
5- تلون القرص باللون الوردي
6 - التزرير
7 - عدم تكوين القرص
8 - طرف السوط
الأمراض و الآفات التي تصيب القرنبيط

الفصل الحادي عشر البروكلى

الاهمية الاقتصادية
الوصف النباتي
الاحتياجات البيئية
1- الحرارة
2- التربة
مواعيد الزراعة
الاصناف
التكاثر وكمية التقاوي
عمليات الخدمة
1- الري
2- التسميد
العيوب الفسيولوجية
1- طرف السوط
2- الساق المجوفة
3- الزراير
4- البراعم البنية
الحصـــــاد

المحصول
الإعداد والتداول
التخزين
الأمراض و الآفات التي تصيب البروكلى

الفصل الثاني عشر الجزر

الاهمية الاقتصادية
الوصف النباتي
الاحتياجات البيئية
1- الحرارة
2- التربة
الاصناف
مواعيد الزراعة
التكاثر وكمية التقاوي
عمليات الخدمة

1- الخف

2- الري

3- العزيق ومقاومة الحشائش

4- التسميد

النضج والحصاد

المحصول

التداول

التخزين

العيوب الفسيولوجية

1 - تفرع الجذور

2 - تفلق الجذور

3- تشقق الجذور

4- تشوه الجذور

5- اخضرار الأكتاف

6 - النموات الفلينية البيضاء

7 - التجويفات الأفقية

8- الأزهار المبكر

9- القلب الأجوف

قرحة الحرارةِ

الأمراض والآفات

1- البياض الدقيقي

2- لفحة ألترناريا

3- لفحة سركسبورا

4- عفن الجذور الأسود

5- العفن الأبيض

8- العفن الرمادي

6- اللفحة الجنوبية

7- عفن رايزوبس الصوفي الطري

9- عفن الجذور و التاج

10- عفن الجذور الأرجواني

11- البقع الكهفية

12- الموت الرجعى للجذورRoot dieback

13- العفن الطري البكتيري

14- فيرس موزايك الجزر

15- فيرس ورقة الجزر الحمراء

16- فيتوبلازما اصفرار الاستر

17- النيماتودا

ثانيا- الحامول

ثالثا- الحشرات و العناكب

الفصل الثالث عشر البنجر

الاهمية الأقتصادية
القيمة الغذائية
الوصف النباتى
الأصناف
الاحتياجات البيئية
1- الحرارة
2-التربة
مواعيد الزراعة
طرق التكاثر و كمية التقاوي
الزراعة
عمليات الخدمة
1 - الخف
2 - العزيق ومكافحة الحشائش
3 - الرى
4 - التسميد
الحصاد والتداول والتخزين
1- النضج والحصاد

2- التداول
3- التخزين
الفسيولوجي
اللون
العيوب الفسيولوجية والتجارية
1-التبقع الأسود الداخلي (القلب الأسود)
2- اللون الفاتح للجذور فى القطاع العرضي
3- الجذور الثانوية
4- التشقق
5- وجود كسور
6- عدم انتظام الشكل
7- تليف الجذور
8- الإزهار المبكر
الأمراض والآفات
الأمراض
1- الذبول الطري واعفان الجذور
2- البياض الزغبي (Downy Mildew)
3- البياض الدقيقي
4- تبقع الأوراق السركسبوري (Cercospora Leaf Spot)
5- الصدأ (Scab)
6- التثألل التاجي7- فيرس التفاف أوراق البنجر
8- فيرس أوراق البنجر العنبرية
9- فيرس اصفرار البنجر الخفيف
10- فيرس موزايك البنجر
11- فيرس اصفرار البنجر الكاذب
12- فيرس اصفرار البنجر
ثانيا- الحشرات:
1- سوسة البنجر
2- ذبابة أوراق البنجر
3- فراشة البنجر

الفصل الرابع عشر السبانخ

الاهمية الأقتصادية
القيمة الغذائية
الوصف النباتى
الأصناف
الاحتياجات البيئية
1- الحرارة
2- الضوء
3- الرطوبة الجوية
4- التربة
الأصناف
مواعيد الزراعة
التكاثر وكمية التقاوى
طرق الزراعة
عمليات الخدمة
1 - الخف
2 - العزق ومكافحة الحشائش
3 - الري
4 - التسميد

النضج والحصاد
المحصول
التداول
التخزين
الفسيولوجي
المحتوى البروتينى
محتوى الأوكسالات
محتوى النترات

الإزهار
الأمراض والآفات
1- البياض الزغبى
2- الذبول الفيوزارى
3- الصدأ الأبيض (White Rust)
4- الانثراكنوز (Anthracnose)
5- اللفحة أو الموزايك أو الاصفرار (Blight – Yellows –Mosaic)
6- التفاف القمة (Curly Top)
ثانيا- الحشرات و الاكاروس
نافقات أوراق السبانخ Pegomyia hyoseyami

الفصل الخامس عشر المحاصيل الثانوية

الكرفس

الأهمية الاقتصادية
القيمة الغذائية
الوصف النباتى
الاحتياجات البيئية
1- الحرارة
2- التربة
الأصناف
ميعاد الزراعة
طرق التكاثر
طرق الزراعة
عمليات الخدمة
1- الترقيع
2- العزيق ومكافحة الحشائش الضارة
3- الرى
4- التسميد
5- التبييض
العيوب الفسيولوجية
القلب الأسود
التشقق البنى : Cracked stem أو Brown checking
الاصفرار : Yellowing
تجويف أعناق الأوراق : Hallow Stacks Pithiness
المحافظة على اللون الأخضر
الإزهار المبكر: Premature Seeding
النضج والحصاد

المحصول
التخزين

الهليون (الاسبرجس)

الأهمية الاقتصادية
القيمة الغذائية
الوصف النباتى
الاحتياجات البيئية
1- الحرارة
2- التربة
الأصناف
طرق التكاثر والزراعة
إنتاج التيجان فى المشتل
كمية التقاوى
ميعاد الزراعة
تسميد النباتات فى المشتل
تقليع التيجان
إنتاج الشتلات فى صوانى الزراعة
إنتاج الشتلات بواسطة زراعة الانسجة
الزراعة فى الحقل الدائم
زراعة البذور فى الأرض المستديمة مباشرة
عمليات الخدمة
1- التسميد
2- الرى
قلب النموات الهوائية القديمة فى التربة
الحصاد
أولا : مواعيد وطول موسم الجمع
ثانيا : جمع المحصول
المحصول
التداول
تخزين المحصول
النسبة الجنسية
أهم المشاكل التى تحدث عند تداول الاسبرجس .
إنتاج البذرة
الأمراض
1- الصدأ
2- عفن الجذور البنفسجي
3- الذبول الفيوزرامى
4- العفن الطري البكتيري
5- العفن الرمادى
6- العفن الطري المائي
افات الاسبرجس
ثانيا- الحشرات
الدودة القارضة
خنفساء الهليون Asparagus beetle

البقدونس

الأهمية الاقتصادية
الوصف النباتي

التكاثر والزراعة
عمليات الخدمة
التسميد
الرى
النضج والحصاد

السلق

الأهمية الاقتصادية
الاحتياجات البينية
مواعيد الزراعة
طرق التكاثر والزراعة
عمليات الخدمة بعد الزراعة
1 - الخف
2 - التخلص من الأعشاب الضارة
3 - الرى
4 - التسميد
الحصاد
الأمراض والآفات

اللفت

الأهمية الاقتصادية
القيمة الغذائية
الوصف النباتى
الاحتياجات البيئية
1- الحرارة والضوء
2- التربة
الأصناف
مواعيد الزراعة
التكاثر وكمية التقاوى
طريقة الزراعة
عمليات الخدمة
1- الخف
2- العزيق
3- الرى
4- التسميد
العيوب الفسيولوجية
1- التلون البنى الداخلي – القلب البنى Internal Browning
النضج والحصاد
المحصول
التداول
التخزين

الفجل

الأهمية الاقتصادية
القيمة الغذائية
الاحتياجات البيئية
1- العوامل الجوية
2- التربة المناسبة

الفصل الأول

البطاطس Potato

الأهمية الاقتصادية:

البطـاطس (*Solanum tuberosum*) مـن محاصـيل العائلـة الباذنجانيـة Solanaceae والتـى تزرع نباتاتها بنجاح في الأراضي الصحراوية لإنتاج الدرنات التي تستهلك محليـا وتصـدر إلـى عديد من الدول الأوربية والعربية. وتعد البطاطس أحد أهم محاصيل الخضر في العالم العربـي ، وفى عدد كبير من دول العالم لأنها تشكل عنصرا هاما في غـذاء الإنسـان, حيث تعتبـر البـديل الأول لمحاصيل الحبوب التي ارتفعت أسعارها في السنوات الأخيـرة ارتفاعـا ملحوظـا ممـا دعـا كثيرا من دول العالم إلى الاهتمام بمحصول البطاطس وتنمية إنتاجـه وذلـك لتخفيـف حـدة مشـكلة الغذاء ، وذلك لما تتميز به البطاطس من الوفرة النسبية في غلة الوحدة المسـاحية. إذا مـا قورنـت بأي من محاصيل الحبوب, علاوة على أن البطاطس يمكن زراعتها في أكثر من عروة فـي العـام في كثير من المناطق مثل حوض البحر المتوسط. وعموما فإن البطاطس تزرع في جميـع أنحـاء العالم المعتدلة المناخ وتتركز معظم المسـاحة المنزرعـة بهـذا المحصـول فـي الاتحـاد السـوفيتي وبولندا والولايات المتحدة الأمريكية وفرنسا وألمانيا الغربية واليابان

وفى مصر يعتبر محصول البطاطس مـن محاصـيل الخضـر الرئيسـية حيـث يـزرع منـه سـنويا حوالى 200 ألف فدان تعطى إنتاجية كلية تقـدر بحـوالى ٢ مليـون طـن موزعـة علـى العـروات الثلاث الصيفية والنيلية والمحيرة.

و تحتل البطاطس فى مصر مركز الصـدارة بالنسـبة لمحاصـيل الخضـر التصـديرية حيث يـتم سنويا تصدير كمية تقدر بحوالى 200 -250 ألف طن أمكن زيادتها فى بعض المواسم الى 500 ألف طن بطاطس طازجة يتم تصديرها إلى أسـواق المملكـة المتحـدة وبعـض دول غـرب أوربـا والدول العربية حيث تدر على البلاد عائدا كبيرا من العملات الحرة

و من أهم الأصناف التى تقوم مصر بتصديرها هـى النيقـولا والـدايمونت والإسـبونتا المونـديال والليسيتا والكارا والمونـاليزا وغيرها .

القيمة الغذائية

يحتوى كل 100 حم من درنات البطاطس الطازجة على

79.8 % ماء, 76 سعر حـراري, 17.1 جـم كربوهيـدرات, 2.1 جـم بـروتين, 0.1 جـم دهـون, 0.55 جـم أليـاف, 0.9 جـم رمـاد, 20 ملليجـرام فيتـامين ج, 0.04 ملليجـرام ريبـوفلافين, 1.5 ملليجرام نياسين, 0.7 ملليجرام كالسيوم, 53 ملليجرام فوسـفور, 407 ملليجـرام بوتاسـيوم, 22

ملليجـرام ماغنسـيوم, 0.6 ملليجـرام حديـد, 3 ملليجـرام صـوديوم (عـن Needon 1983 1983 Salunkhe & Kadam, 1989) .

وبذلك تكون درنات البطاطس غنية بالمواد الكربوهيدراتية (17.1%) وهى تتساوى مع الخبـز ، أو تتفوق عليه كمصدر للحديد, وتعـد مصـدراً جيـداً لكـل مـن فيتامينـات الثيـامين والريبـوفلافين والنياسين, كما تبلغ نسبة البروتين في درنات البطاطس حوالي 1.2%.

الوصف النباتي :-

الجذر:

نتيجة الإكثار الخضري بالدرنات فإنه عند زراعة الدرنـة فـي التربـة فـإن بـرعم العـين الطرفيـة للدرنـة - أو البراعم الموجودة داخل العيون الأخرى في حالة التخلص من السيادة القمية للدرنـة – ينمو مخترقا التربة ليظهر فوق سـطح التربـة ليخضـر لونـه عنـد تعرضـه للضـوء مكونـا السـاق الهوائية. في هذا الأثناء تنشأ جذور ليفية أعلى مستوى العقد مباشـرة فـى الجـزء الموجـود تحـت سطح التربة من ساق النبات. ومع استمرار تكون هذه الجذور يصبح للنبات مجموع جذري ليفـي يمتد أفقيا لمسافة 60 سم ورأسيا لأسفل لمسافة قد تصل إلي متر في الأراضي الرملية.

الساق:

توجد لنبات البطاطس ثلاثة أنواع من السيقان هوائية وأرضية ودرنات.

تنمو السيقان الهوائية من البراعم التـي توجـد بعيـون الـدرنات عنـد زراعتهـا فـى التربـة ويصـل طولها إلي نحو 30 – 90 سم حسب الصنف, تكون هذه السيقان قائمة ولكن بمـرور الوقـت ينمـو عليها من البراعم السفلية أفرع جانبية يؤدى ثقلها إلي رقاد السيقان الرئيسية فتبدو النباتات وكأنها نصف مفترشة. أما السيقان الأرضية أو المدادات (stolons) فتنمو من البراعم التى توجـد عنـد العقد السفلية لساق النبات تحت سطح التربة. يبدأ ظهور السيقان الأرضية بعد 7 – 10 أيـام مـن ظهور السيقان الهوائية ويكون نموها أفقياً. ويصل طولهـا غالبـا إلـي حـوالي 10 سم فـى أغلـب الأصناف. تنشأ الدرنات فى قمـة السـيقان الأرضـية ولـذلك فهـي سـاق متحـورة كعضـو تخـزين وتوجد على سطح الدرنه براعم ساكنة في مجاميع تسـمى عيـون وتحـاط كـل عـين بندبـة ورقيـة تسمى حاجب العين.

الورقة

الورقة مركبة ريشية طولها من 10 – 15 سم وحواف الوريقات كاملة أو مموجة, وتوجد بين كل زوج من الوريقات وريقات أخرى أصغر.

الاحتياجات البيئية:

1- الحرارة والإضاءة:

تؤثر درجة الحرارة تأثيرا كبيرا على جميع مراحل نمو النباتات بالرغم من أن البطاطس تعد من النباتات التي يناسبها الجو المعتدل، فهي لا تتحمـل الصـقيع، كمـا إنهـا لا تنمـو فـى الجـو الشديد الحرارة أو البرودة.

المجال المناسب لإنبات الدرنات يتراوح من 15-25 ^{5} م، إلا أن الدرجة المثلـى لإنبـات الـدرنات تتراوح من 20-24 ^{5} م. يكون الإنبات بطيئا في درجات الحرارة الأقل مـن ذلـك وقـد تتعـرض للعفن عند الانخفاض الشديد في درجات الحـرارة مـع اسـتمرار الـري لإنبـات التقـاوي, وهـو مـا يحدث فى العروة الصيفية. من ناحية أخرى تتسبب درجات الحرارة المرتفعة فى تعفن التقـاوي، وهو ما يحدث في العروة الخريفية المبكرة وقت الزراعة.

ويناسب نمو النباتات درجات الحرارة المرتفعة نسبيا (25 ^{5} م) مع نهـار طويـل فـي بدايـة حيـاة النبات وذلك لتشجيع تكوين نمو خضري قوي, ويؤدي قصر النهار في مرحلة مبكـرة مـن النمـو إلى وقف النمو الخضري وبدء تكوين درنات قبل أن يكون النمو الخضري قويا ويتبع ذلك نقصـا فى المحصول. من ناحية أخرى فإنه يناسب تكوين الدرنات نهار قصير نسبيا . كمـا إن الحـرارة المنخفضة نسبيا (15 ^{5} م) والنهار القصير يساعدان على زيادة حجم الدرنات المتكونة في الحجم وبالتالي زيادة المحصول إذ أن تنفس جميع الأجزاء النباتية يكـون منخفضـا تحـت تلـك الظـروف وبالتالي يزداد الفائض من المواد الغذائية التي تخزن في الدرنات.. ولا يعني ذلك أن البطاطس لا تكون درنات في النهار الطويل ولكن يعني فقط أن بعض الأصناف حساسة لطول الفترة الضوئية بينما البعض الآخر تنتج درناتها فـي مـدى واسـع مـن الفتـرات الضـوئية لكنهـا رغـم ذلـك تضـع درناتها بصورة أسرع في النهار القصير . وهذا يفسر لنا سـبب نجـاح بعـض أصـناف البطـاطس المستوردة من الخارج عنـد زراعتهـا فـي مصـر وفشـل الـبعض الآخـر. وعمومـا فـإن الإضـاءة المناسبة لتكوين الدرنات حـوالي 10 - 12 سـاعة ومـن الملاحـظ أن هـذه الظـروف متـوافرة فـي العروتين الخريفية (النيلية) والصيفية المبكرة بمصر. ولدرجـة حـرارة الليـل المنخفضـة أهميـة أكبر من درجة حرارة النهار المنخفضة في زيادة محصول البطاطس

أ- تأثير درجات الحرارة المرتفعة:-

1. يؤدى ارتفاع درجات الحرارة إلي 30 ْم أو أكثـر أثنـاء الزراعـة إلـي تعـرض التقـاوي للإصابة بالعفن, وإذا حدث إنبات للتقاوي تحت هذه الظروف, فإنه عادة ما يحدث تحليـق للساق الهوائي عند مكان ملامسته للتربة, ثم حدوث إصابة ثانوية لهذه المنطقة بالكائنـات الحية الدقيقة, تؤدى فى النهاية إلي عفن هذا الجزء ثم موت للأجزاء الهوائية التى تعلوه.
2. يؤدى تعرض النباتات الكبيرة لدرجات الحرارة المرتفعة ولو لفترة قصيرة الـى احتـراق حواف الأوراق مع ظهور بقع ميتة على نصل الأوراق.



شكل (1-1): احتراق حواف الأوراق نتيجة التعرض لدرجات الحرارة المرتفعة

3. سيادة درجات الحرارة المرتفعة ليلا وقت تكوين الدرنات, تعمل على زيادة معدل التنفس ليلا واستهلاك ما تكون من كربوهيدرات أثناء النهار خلال عملية التمثيل الضوئي. كما أن ارتفاع درجة الحرارة نهاراً كثيراً يجعل معدل الهدم بالتنفس أكبر من معدل البناء بالتمثيل الضوئي، فتكون المحصلة سلبية.
4. سيادة درجات الحرارة المرتفعة وقت تكوين الدرنات, تعمل أيضا على زيادة ظهور ظاهرة النموات الثانوية فى الدرنات نتيجة اتجاه المزارعين إلي الري لتخفيف تأثير درجات الحرارة المرتفعة والذي يؤدى إلى كسر سكون البراعم الموجودة على الدرنات وتكوين النموات الثانوية.

ولا تتحمل درنات البطاطس التعرض لأشعة الشمس القوية بعد الحصاد مباشرة فذلك يهيئها للإصابة بالعفن أثناء النقل والتخزين دون أن تظهر عليها أية أعراض خارجية سابقة لذلك باستثناء خروج بعض الإفرازات المائية من العديسات. وتؤدي زيادة فترة التعرض للأشعة القوية خاصة عند ارتفاع درجة الحرارة إلي إصابة الدرنات بلسعة الشمس وتبدو المناطق المتأثرة غائرة قليلا وتأخذ مظهرا حلقيا.

ب- تأثير درجات الحرارة المنخفضة:-

1. الانخفاض الشديد فى درجات الحرارة أثناء الإنبات يسبب الإنبات البطيء, ومن ثم تأخر ظهور النبوت فوق سطح التربة, والذى قد يصل إلي ثلاث أسابيع من الزراعة, ونظرا للتأخر الشديد فى الإنبات فأنه عادة ما يدفع المنتج إلي إعطاء ريات خفيفة لحقول البطاطس للمساعدة على حفظ الرطوبة فى التربة الرملية عند السعة الحقلية. إلا أن زيادة

كمية المياه أثناء الرى, مع انخفاض درجة حرارة التربة يؤدى إلي عفن التقاوي في التربة وحدوث انخفاض شديد فى نسبة الإنبات.

2. بالرغم أن نباتات البطاطس تجود فى الجو المائل إلي البرودة إلا أنها تضار من البرودة الشديدة, فيؤدى تعرض النباتات لدرجات حرارة من صفر الى 4 ^{5} م إلى تلون الأوراق بلون بنى مشابه لاعراض الإصابة بالندوة المتاخرة, الا ان السطح السفلى للوراق فى الندوة المتأخرة يكون ذو لون فضى. كما يؤدى تعرض النباتات لنفس درجات الحرارة المنخفضة السابقة لعدة أيام قبل الحصاد إلي إصابة الدرنات بأضرار البرودة، التى من أهمها ما يلى:

- ارتفاع محتوى الدرنات من السكريات المختزلة، والتي تعد السبب الرئيسي لتلون الشبسى والبطاطس المحمرة باللون الداكن عند القلي.
- إصابة الدرنات بالتلون البنى الداخلي وهو عيب فسيولوجي، من أهم أعراضه ظهور مناطق داخلية ذات لون أحمر ضارب إلي البنى أو الأسود، وخاصة فى مركز الدرنة – والذي يتشابه إلي حد كبير مع أعراض الإصابة بحالة القلب الأسود- ومع تقدم الإصابة بهذا المرض الفسيولوجي يجف النسيج المصاب، وتظهر فجوات مكان المناطق الملونة.
- يحدث تحلل شبكي داخلي نتيجة لتحلل خلايا اللحاء فقط دون باقي أنسجة الدرنة نظرا لكونها أكثر حساسية للحرارة المنخفضة من غيرها. وقد يكون نسيج اللحاء المتأثر متناثرا في جميع أنحاء الدرنة أو متمركزا في الجانب المعرض للحرارة المنخفضة أو في منطقة الحزم الوعائية. وتتشابه هذه الأعراض كثيرا مع أعراض التحلل الشبكي الذي يحدثها فيرس التفاف الأوراق.

3- يسبب التعرض لدرجة حرارة التجمد الى فقد المحصول نتيجة إلي تجمد النموات الخضرية ثم تفككها وذبول الأوراق وانهيارها ثم تبدو مائية المظهر وتتلون باللون الأسود فتظهر كأنها محترقة. وإذا تجمدت الدرنات في التربة وهو أمر نادر في المناطق المعتدلة فان الأنسجة المتجمدة تبدو مائية المظهر وذات حدود واضحة تميزها عن الأنسجة غير المتجمدة. وعند تفكك النسيج المتأثر فانه يتحول سريعا إلي اللون الوردي أو الأحمر فالبني أو الرمادي ثم الأسود ويصبح متعفنا وطريا.

2- الرطوبة النسبية:-

تعمل زيادة الرطوبة النسبية والتى تكون في صورة شبورة في الصباح الباكر إلي إصابة المجموع الخضري بالأمراض الفطرية وخاصة الفطريات المسببة للندوات والعفن الرمادى .

3- التربة:-

تجود البطاطس في الأراضي الرملية بل إن محصولها ونوعيتها تزيد بكثير عن مثيلتها المنزرعة في الأراضي القديمة، حيث تعطى فيها درنات كبيرة الحجم، منتظمة الشكل، ناعمة الملمس. وتساعد مسامية الأراضي الرملية على زيادة تعمق جذور النباتات مما ينعكس على حجم المجموع الخضري وبالتالي زيادة حجم الدرنات التي ينتجها النبات. وبالرغم من ذلك فإنه يشترط لكي تكون زراعة البطاطس ناجحة في الأراضي الجديدة الاهتمام بالتسميد العضوي والمعدني وانتظام الري. كما يشترط أساسا أن يكون السماد العضوي المضاف مكمورا جيدا حتى يكون خاليا من مسببات أمراض التربة والحشرات (وخاصة الحفار و الجعال) بالإضافة إلى خلوه من الحشائش والنيماتودا.

ونباتات البطاطس لا تتحمل الملوحة العالية فى التربة أو فى ماء الرى، حيث يبلغ الحد الأقصى لتركيز الأملاح فى التربة والذي لا يحدث أى نقص فى المحصول حوالي 1.7 ملليموز، ثم ينقص المحصول بعد ذلك بنسبة 50% عند درجة توصيل للتربة مقدارها 5.9 ملليموز. ويرجع نقص المحصول إلي ضعف النمو الجذرى, ونقص عدد الفروع والأوراق ومن ثم ضعف النمو الخضرى، كما تسبب الملوحة نقص نسبة النشا فى الدرنات.

وتؤدى زيادة ملوحة التربة إلي زيادة قابلية النباتات للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور وكذلك أمراض التربة المختلفة. وعلى ذلك يجب قبل زراعة مثل هذه الأراضي تحليل التربة لمعرفة محتواها من الأملاح و كربونات الكالسيوم, كما يجب أيضاً تحليل مياه الري لمعرفة نسبة الأملاح وذلك لخطورة وجود الأملاح في المياه عن وجودها فى التربة.

يلعب pH التربة دورا هاما في امتصاص النبات للعناصر الغذائية وبالتالي فهو يلعب دورا مباشرا في نمو النباتات ومدى تحملها للإصابة بأمراض التربة0 من ناحية أخرى يلعب pH التربة دورا هاما في انتشار مرض الجرب في التربة, حيث تزداد الإصابة بهذا المرض عندما يكون pH التربة حولي 7.5 ، وتقل الإصابة تدريجياً بارتفاع أو انخفاض رقم الـ pH عن ذلك.

ويشترط إتباع دورة زراعية طويلة (3 سنوات على الأقل) لتلافى الإصابة بأمراض التربة مثل العفن البني و العفن الطري والساق السوداء. ويشترط أن لا تزرع خلال هذه الدورة أي محصول من محاصيل هذه العائلة (مثل الطماطم والفلفل والباذنجان).

مواعيد الزراعة

تسمح الظروف الجوية فى مصر بزراعة محصول البطاطس فى الأراضي الجديدة وذلك فى الفترة من أوائل سبتمبر إلي آخر شهر يناير وذلك فى ثلاث عروات رئيسية هى الصيفية والنيلية, والشتوية (المحيرة)على النحو التالى:-

1 - العروة الصيفية:

تزرع معظم هذه العروة بتقاوي تستورد سنويا من بعض دول غرب أوروبا أهمها هولندا - أيرلنده الشمالية - أيرلندة الجنوبية - فرنسا - ألمانيا كما أنه يتم توفير جزء من تقاوى هذه العروة محليا كتقاوى معتمدة يتم إنتاجه فى بعض المناطق المعزولة الخالية من الإصابات المرضية والحشرية Pest Free Area . كما أن هناك مساحات محدودة جداً من هذه العروة تزرع أيضاً بتقاوي معتمدة محلية ناتجة بطرق الإكثار السريع عن طريق مزارع الأنسجة (Tissue culture)

وتزرع هذه العروة في الفترة من منتصف شهر ديسمبر حتى آخر يناير ، وقد تمتد أحياناً حتى منتصف شهر فبراير وتعطى محصولها من منتصف إبريل حتى آخر مايو ، وإلي أوائل يونيو في الزراعات المتأخرة . ويكون الغرض من الزراعات المبكرة جداً التي تزرع في ديسمبر هو تقليع الدرنات قبل نضجها لإنتاج البطاطس الجديدة التي تصدر لإنجلترا. ويكون الغرض من الزراعة في أول أسبوعين من يناير هو إنتاج تقاوي العروة الخريفية والمحيرة. أما الزراعة في الأسبوعين الأخيرين من يناير فيكون الغرض منها هو تغطية الاستهلاك المحلى بداية من شهر مايو وحتى ظهور محصول العروة الخريفية. ويعد الأسبوعان الثاني والثالث من شهر يناير هما أفضل فترة لزراعة المحصول الرئيسي من هذه العروة. ولا يخشى على النباتات من الصقيع، لأن الإنبات غالباً يكون خلال شهر فبراير.

أما تأخير الزراعة حتى منتصف شهر فبراير فإنه يعنى تأخير الحصاد حتى شهر يونيو، ومن أهم عيوب ذلك ما يلي:

1. صغر حجم الدرنات نتيجة لارتفاع درجة الحرارة، وزيادة معدل التنفس وفقد المواد الغذائية من الدرنات.
2. نقص المحصول نتيجة صغر حجم الدرنات.
3. التعرض للإصابة بعديد من المسببات المرضية التي تؤدى إلي تعفن الدرنات وضعف القدرة التخزينية للدرنات الناتجة.
4. تزيد الحاجة إلي الري، بسبب ارتفاع درجة الحرارة. وتؤدى هذه الظروف مجتمعة (أي ارتفاع درجة الحرارة مع توفر الرطوبة الأرضية) إلي إحداث تفلقات و نموات ثانوية في بعض الدرنات، كما قد يحدث إنبات لبعض الدرنات في الحقل وتظهر نباتاتها فوق سطح التربة – نتيجة كسر سكون الدرنات – مما يعنى حدوث خسارة كبيرة للمنتج.

5. الإصابة الشديدة بفراشة درنات البطاطس التي تسبب تعفن الدرنات وقلة قدرتها التخزينية والاتجاه نحو معاملة الدرنات الناتجة بالمبيدات لإطالة فترة تداولها وما ينعكس سالبا على صحة المستهلك.
6. ارتفاع نسبة الإصابة بلفحة الشمس

وعموما لا ينصح بزراعة البطاطس في شهر فبراير في الأراضي الرملية ألا في حالة زراعة الأصناف المبكرة مثل يارلا، وكلوديا، ودراجا، ومنصور وغيرها.

2 - العروة الخريفية:

تبدأ زراعتها من أوائل شهر سبتمبر وحتى نهاية شهر أكتوبر وأفضل ميعاد للزراعة هو منتصف شهر أكتوبر, وهى تعتبرالعروة الرئيسية للبطاطس فى مصر من حيث المساحة المزروعة والتى تمثل ٥٥٪ من جملة المساحة المنزرعة ويستخدم فى زراعتها التقاوى المحلية السابق حجزها من محصول العروة الصيفية السابقة لها بعد تخزينها خلال أشهر الصيف فى الثلاجات أو النوالات المنتشرة فى بعض محافظات الإنتاج فى مصر

كما تعتبر هذه العروة هي الأنسب لإنتاج البطاطس من حيث الظروف الجوية الملائمة من درجات الحرارة وفترات الإضاءة، بالرغم من ذلك فإن محصولها يقل عن محصول العروة الصيفية نتيجة استخدام تقاوي محلية في هذه العروة غالبا ما تكون بها إصابة فيرسيه، ناتجة من محصول العروة الصيفية الذى ينضج فى شهر مايو .. يظهر محصول هذه العروة إعتبارا من أواخر شهر أكتوبر وحتى منتصف شهر فبراير وهو يلبى الأغراض التالية:-

1- تغطية إحتياجات السوق المحلى والتصنيع خلال الفترة من أواخر أكتوبر وحتى نهاية شهر أبريل.

2- التصدير إلى الأسواق الخارجية (وخاصة إلي الدول العربية) خلال الفترة من منتصف شهر ديسمبر حتى أواخر شهر أبريل

وتتعرض الزراعات المبكرة فى هذه العروة للمشاكل الآتية:

1. تعفن التقاوى نتيجة الارتفاع الشديد فى حرارة التربة أثناء الزراعة وبالتالي الانخفاض الشديد فى نسبة الإنبات.
2. احتمالية إصابة النباتات بفراشة درنات البطاطس فى بداية حياة النباتات.
3. احتمالية إصابة النباتات بالندوة المبكرة البطاطس فى بداية حياة النباتات.

ونتيجة للمشاكل الناجمة عن الزراعة المبكرة لهذه العروة في الأراضي الجديدة لذلك لا ينصح بزراعتها مبكرا سوى في المناطق الشمالية القريبة من ساحل البحر المتوسط مثل النوبارية

والعامرية. من ناحية أخرى تتعرض الزراعات المتأخرة لاحتمالية إصابة النباتات بالندوة المتأخرة في النصف الثاني من حياة النباتات.

3 - العروة الصيفية المبكرة (المحيرة):

تزرع هذه العروة فى محافظات التصدير مثل البحيرة والنوبارية والإسماعيلية والشرقية وذلك خلال الفترة من منتصف شهر أكتوبر وحتى منتصف شهر نوفمبر .. وتستخدم فى زراعة هذه العروة تقاوى معتمدة محلياً ناتج العروة الصيفية السابقة بعد تخزينها فى الثلاجات. وتعد هذه هى عروة التصدير الرئيسية للدول الأوروبية، لكن مساحتها صغيرة نسبياً حيث لا تتجاوز مساحة هذه العروة 10 % فقط من أجمالي البطاطس المنزرعة سنويا فى مصر.

وتزرع فى هذه العروة الأصناف المرغوبة فى الأسواق الأوروبية، فبالنسبة لإنجلترا تزرع الأصناف كنج ادوارد، وكارا لإنتاج البطاطس الجديدة "البلية" التى تحصد بعد 90 يوم من الزراعة بدلاً من الحصاد بعد 110 أيام -120 يوماً من الزراعة عند إنتاج المحصول العادي من هذين الصنفين. أما بالنسبة للتصدير للدول الأوروبية الأخرى، فتزرع الأصناف: نيكولا، و دايمونت، وجراتا، وتحصد بعد اكتمال نضجها .. هذا وقد ساهمت هذه العروة فى زيادة كميات البطاطس المصدرة إلى أسواق أوربا وذلك خلال شهرى يناير وفبراير ومارس وأبريل

ويعاب على هذه العروة انخفاض محصولها مقارنة بمحصول العروة الصيفية للأسباب آلاتية:

1. استخدام تقاوي محلية في هذه العروة غالبا ما تكون بها إصابة فيرسيه، ناتجة من محصول العروة الصيفية الذي ينضج في شهر مايو.
2. التعرض الشديد للإصابة بالندوة المتأخرة طوال حياة النباتات وخاصة مع استخدام الري بالرش.
3. التعرض للصقيع والذي يمكن تقليل أضراره نسبيا عن طريق الري الخفيف في الأيام التي يتوقع حدوث الصقيع فيها. وتعتبر منطقة الصالحية من أفضل مناطق إنتاج هذه العروة لقلة تعرضها للصقيع لقربها من قناة السويس.

الأصناف

أهم أصناف البطاطس المسجلة التي تزرع في مصر:

يمكن تقسيم أصناف البطاطس التي تزرع في مصر إلى خمس مجموعات رئيسية حسب درجة تقسيمها وعدد الأيام اللازمة لها من تاريخ زراعتها وحتى ميعاد حصادها تحت الظروف البيئية المحلية علي النحو التالي:

أولا: مجموعة الأصناف مبكرة النضج (Early Maturing Varieties):

هذه المجموعة يلزمها حوالي 100 - 105 يوم من تاريخ زراعتها وحتى ميعاد نضج درناتها وهي تشمل أصناف أكسنت Accent – بربر Berber – يارلا Jaerla – ليسيتا Liseta.

ثانيا: مجموعة الأصناف النصف مبكرة (Medium Early Maturing Varieties):

تحتاج أصناف هذه المجموعة الي حوالي 105- 110 يوم للوصول الي مرحلة تمام النضج وهي تضم أصناف عجيبة Ajiba- أياكس Ajax- أرندا Arinda- أسكورت Escort- جراتا Grata- مارفونا Marfona- مونااليزا Monalisa– أسبونتا Spunta- كينج ادوارد K.Edward- سانتى Sante- تيمات Timate- تربو Turbo- ليدي كلير L.Claire- ليدي أوليمبيا L.Olumpia.

ثالثا: مجموعة الأصناف نصف مبكرة – النصف متأخرة (Med. Early to Med. Late Maturing Varieties):

أصناف هذه المجموعة تحتاج الي حوالي 110-115 يوم وتشمل أصناف أجريا Agria - سيكلون Cyloon - دراجا Draga – ديتا Ditta - جيجانت Gigant - هيرثا Hertha - كنبك Kennebec - هيرمس Hermes - ليدى روزيتا L.Rosetta - نيقولا Nicola - بيكاسو Picasso - ساتورنا Saturna

رابعا: مجموعة الأصناف النصف متأخرة (Med. Late Maturing Varieties):

أصناف هذه المجموعة تحتاج الي حوالي 115-120 يوم لتمام نضجها وتضم الأصناف الآتية: دايمونت Diamant– كاردينال Cardinal - ديزيريه Desiree- اسلاني Slaney- أفوندال Avondal- أسنا Isna- مارادونا Maradona- بروفنتو Provento- فان جوخ Van Gogh .

خامسا : مجموعة الأصناف المتأخرة النضج (Late Maturing Varieties):

هذه المجموعة يلزمها حوالي 120 يوم من تاريخ زراعتها و حتى تمام النضج الدرنات وهي تشمل أصناف الآتية ألفا Alpha- بركة Baraka- كارا Cara- فاموزا Famosa – مونديال Mondial.

كما يمكن تقسيم أصناف حسب الغرض من زراعتها كما يلى:

أصناف تصديرية Exporting Varieties:

اسبونتا Spunta- ليسيتا Lesita– دايمونت Diamant – موناليزا Monalaiza – كارا Cara– ديتا Ditta – ليدى كريستال Lidy Christal- سانتيه Sanate.

وهذه الأصناف يمكن تصديرها إما تامة النضج (مخلطة) أو غير تامة النضج (مريشة) بعد تعبئتها فى مادة البيت موس المندى بالماء للحفاظ على نضارة الدرنات وذلك طبقا لرغبات الأسواق الخارجية سواء الأوربية منها أو العربية .

أصناف تصنيعية Processing Varieties:

دايمونت Diamant – ليدى روسيتا Lidy Rosetta- سانتانا - Santana – كاردينال Cardinal– هيرتا Hertha –دونالد Donald —— الفا Alpha –- بوليستا Polesta – ديزيريه Desiree - ليدى أوليمبيا Lady Olympia – أستريكس Astrix –فان جوخ Van Gogh - سانتا Santana - هيرمس Hermes - هيرثا Hertha - ليدى كلير Lady Claire - ساتورنا Saturna .

وتتميز هذه الأصناف بالمواصفات التصنيعية المرغوبة والمادة الجافة العالية والإنتاجية الممتازة والبعض منها يصلح للأصابع المحمرة French Fries مثل الدايمونت والكاردينال والفان جوخ والبعض الآخر يصلح لصناعة الشيبسى Chips مثل الليدى روزيتا والهيرمس والسانتيه وغيرها .

أصناف للاستهلاك المحلى الطازج Fresh Local Consumption Varieties :

اسبونتا Spunta–- دايمونت Diamant – دراجا Draga – كارا Cara– ديتا Ditta –- سانتيه Sanate- سانتانا- Santana – كاردينال Cardinal – مونديال Mondial –بيكاسو Picasso—— الفا Alpha –- بوليستا Polesta –بركة Baraka أسلانى Slaney - برن Burn - بروفنتو Provento فالور Valor - أرندا Arinda - جيجانت Gygant

ويعتبر أهم الأصناف المنتشرة فى الزراعات المصرية ما يلى

- **مجموعة الأصناف المبكرة والنصف مبكرة**

1. **يارلا** (Jaerla)

وهو صنف هولندي ـ مبكر جدا من حيث ميعاد نضج الدرنات ويحتاج إلى حوالي 85 ـ 90 يوما نموه الخضري سريع ـ الدرنات بيضاوية كبيرة الحجم ـ العيون سطحية القشرة وكذلك اللحم لونها أصفر ـ يجود في معظم مناطق الإنتاج في كل من العروتين الصيفية والنيلية ـ ومحصوله يقارب محصول الصنف ألفا وأحيانا يفوقه ـ الدرنات تتحمل التقطيع عند الزراعة كما أنه يتحمل التخزين في النوالات ـ درناته تلائم السوق المحلية .

2. **سبونتا (Spunta):**

من أكثر الأصناف انتشارا في الأراضي الرملية - وهو صنف هولندي ـ مبكر النضج ـ يحتاج إلى حوالي 95 ـ 100 يوم ـ نموه الخضري قوي ـ الدرنات مستطيلة الشكل كبيرة الحجم ومقوسة قليلا ـ العيون سطحية ـ القشرة لونها أصفر واللحم كريمي ـ يجود في معظم محافظات الوجه البحري المنتجة للبطاطس في العروتين الصيفية والنيلية ـ محصوله مرتفع لا ينصح بتخزين

درناته في النوالات ويفضل تخزينها في الثلاجات ـ درناتة تحتاج إلى عناية خاصة في التداول وهي تتحمل التقطيع عند زراعتها , النباتات تتحمل الجفاف جيدا ومقاومة لفيرس Y و A

3. **كلوديا** (Claudia)

وهو صنف فرنسي ـ مبكر النضج يحتاج إلى حوالي 100 يوم لتمام نضج الدرنات، الدرنات بيضاوية باستطالة متوسطة أو كبيرة الحجم ـ العيون سطحية ـ القشرة لونها أصفر وكذلك لون اللحم يجود هذا الصنف في محافظات البحيرة والغربية والمنوفية والجيزة يقارب في محصوله الصنف ألفا ـ يمكن زراعته في العروة النيلية في ميعاد مبكر (خلال أغسطس) في بعض مراكز محافظة البحيرة .

4. **كينج إدوارد** (King Edward)

مصدره إنجلترا ـ متوسط التبكير في النضج يلزمه حوالي 105 ـ 100 يوم لتمام نضج البادرات أما إذا زرع لغرض التصدير المبكر إلى أسواق إنجلترا فيلزمه حوالي 90 يوما ـ الدرنات بيضاوية الشكل ـ متوسطة الأحجام ـ القشرة لونها أصفر مع وجود بقع حمراء حول منطقة العين ـ اللحم أبيض ـ العيون سطحية ـ الدرنات تتحمل التقطيع عند زراعتها ولكن النباتات لا تتحمل درجات الحرارة المرتفعة ـ يجود هذا الصنف في محافظات البحيرة ـ الغربية ـ المنوفية ـ الشرقية والإسماعيلية خلال العروة الصيفية ـ حساس لفيرس التفاف الأوراق ـ ولمرض الندوة المتأخرة .

5. **منصور** (Mansor)

مصدره هولندا ـ مبكر النضج (80 ـ 90 يوما) مجموعه الخضري قوي ومفتوح ـ الدرنات كبيرة الحجم بيضاوية الشكل ـ العيون سطحية ولون القشرة واللحم أصفر ـ المحصول مرتفع وصفات الطهو ممتازة ـ حساس لفيروس التفاف الأوراق ومقاوم للموزايك ـ متوسط المقاومة للندوة المتأخرة ومقاوم للندوة المبكرة والذبول .

6. **اياكس** (Ajax)

مصدره هولندا ـ من الأصناف المتوسطة التبكير ـ درناته بيضاوية الشكل ـ متوسطة الأحجام العيون ـ القشرة لونها أصفر كذلك اللحم لونه أصفر ـ تجود زراعته في معظم مناطق الإنتاج بالوجه البحري في كلتا العروتين الصيفية والشتوية ـ درناته تصلح للسوق المحلي والتصدير إلى الدول العربية .

7. **دراجا** (Draga)

مصدره هولندا ـ من الأصناف المتوسطة التبكير أيضا ـ نموه الخضري سريع وأوراقه عريضة ـ درناته بيضاوية الشكل باستدارة ـ الأحجام كبيرة نوعا ـ العيون سطحية القشرة لونها أصفر واللحم كريمي ـ نجحت زراعته في معظم المحافظات وخاصة في الوجه البحري وويجود في

العروتين الصيفية والنيلية . محصوله يعادل محصول الصنف ألفا ويتحمل التخزين في النوالات ودرناته تصلح للسوق المحلية والتصدير إلى الدول العربية .

- **مجموعة الأصناف المتأخرة والنصف متأخرة**

1. ألفا (Alpha):

وهو صنف هولندي ـ متأخر النضج ـ نموه في البداية بطيء نسبيا ولكنه يعطي بعد ذلك مجموع خضري قوي جدا ـ الدرنات بيضاوية باستدارة ـ الأحجام كبيرة إلى متوسطة ـ القشرة لونها أصفر ـ ترابي ـ اللحم أصفر باهت ـ العيون ـ سطحية نسبيا ـ يجود بالمناطق المختلفة في مصر بكل من العروة الصيفية والخريفية (النيلية) ـ كما يتحمل التخزين تحت ظروف النوالات مقاوم لمرض الندوة المتأخرة في كل من العروتين ـ محصول الدرنات مرتفع وهو صنف مقبول في السوق المحلية والأسواق العربية .

2. **باترونس** (Patrons)

مصدره هولندا ـ متوسط التأخير يلزمه حوالي 110 أيام لتمام النضج ـ نموه الخضري متوسط ـ الدرنات متوسطة الحجم ـ بيضاوية الشكل باستداره ـ القشرة لونها أصفر ذهبي واللحم أصفر مبيض ـ العيون نصف سطحية ـ يعطي النبات عددا كبيرا من الدرنات المتماثلة في الحجم ـ يجود في معظم مناطق الإنتاج ـ الدرنات تتحمل التقطيع عند زراعتها ـ المحصول مرتفع .

3. بركة (Baraka):

من أصناف التصدير للدول العربية ، مصدره أيضا هولندا ـ متأخر النضج يلزمه 120 يوما لتمام النضج ـ مجموعه الخضري سريع النمو وقوي ـ الدرنات كبيرة الحجم ـ الشكل بيضاوي ـ العيون سطحية والقشرة صفراء ـ اللحم مصفر ذات محتوى مرتفع من المادة الجافة، النباتات مقاومة لفيرس Yو A ـ حساس لفيروس التفاف الأوراق ــ متوسط المقاومة للندوة المتأخرة ـ وحساس للذبول ـ مقاوم للعطش ـ المحصول مرتفع ـ يمكن تخزينه في النوالات.

4. دايمونت (Diamant **):**

من أفضل الأصناف في التسويق المحلى والتصدير للدول العربية، الدرنات بيضاوية كبيرة الحجم ولونها الخارجي أصفر، ولونها الداخلي أصفر فاتح وذات محتوى مرتفع من المادة الجافة. النباتات مقاومة للجفاف ويجود فى الأراضي الرملية.

5. كارا (Cara):

صنف يصلح كبديل للصنف كينج إدوارد في الزراعة لإنتاج المحصول المبكر للتصدير إلي المملكة المتحدة، الدرنات متوسطة الحجم بيضاوية توجد على العيون لون وردى، النباتات مقاومة نسبيا لمرض الندوة المتأخرة.

6. ديزرية (Desiree):

صنف منخفض فى المادة الجافة يصلح لعمل الشبسى، الدرنات كبيرة ناعمة، لونها الخارجي أحمر، ولونها الداخلي أصفر باهت، النباتات تتحمل الجفاف، ومقاومة لفيرس Yو A.

التكاثر:

1- طرق التكاثر:

الدرنات: تتكاثر البطاطس بالدرنات الكاملة أو المجزأه. تستورد تقاوى العروة الصيفية من غرب أوربا, أما التقاوى المستخدمة فى زراعة العروة الخريفية تنتج من المحصول المنتج محلياً فى العروة الصيفية المبكرة والصيفية.

وتعرف الدرنات التى تستخدم فى الزراعة باسم التقاوى، وتعتبر الدرنات هى الطريقة الرئيسية المتبعة لتكاثر البطاطس فى مصر وفى غالبية دول العالم.

البذور الحقيقية: بدأت فى السبعينيات محاولات لإكثار البطاطس عن طريق البذور الحقيقية، وهى طريقة لم يجرى تطبيقها على نطاق تجارى إلي الآن، برغم أهميتها للدول التى لا تصلح ظروفها البيئية لإنتاج التقاوى (الدرنات) الخالية من الإصابات الفيروسية.

زراعة الأنسجة: تقوم بعض شركات القطاع الخاص بإكثار البطاطس عن طريق زراعة الأنسجة لإنتاج تقاوى خالية من الأمراض الفيرسية ولتقليل نفقات استيراد التقاوى من أوربا، إلا أن هذه الطريقة لا يجرى استخدامها على نطاق تجارى كبير حتى الآن.

2- تقاوى البطاطس المستخدمة فى مصر ومصادرها:

تعتبر نوعية التقاوى المستخدمة فى الزراعة من أهم العوامل الرئيسية التى تحدد إنتاجية محصول البطاطس ونقصد بالنوعية الصفات التى تؤثر فى الإنتاجية مثل الصنف المنزرع والحالة الصحية والفسيولوجى للتقاوى وخلافه . هذا مع ضرورة الوضع فى الإعتبار أن ثمن التقاوى يمثل حوالى 50 – 60 ٪ من تكلفة الإنتاج.

وكما سبق أن ذكرنا فإنه يتم سنوياً إستيراد التقاوى اللازمة لزراعة العروة الصيفية من بعض دول غرب أوربا مثل: هولندا، ألمانيا، إنجلترا. هذه التقاوى المستوردة تنتج فى أوروبا خلال فصل الصيف، وتقلع خلال شهرى سبتمبر و أكتوبر، ثم تشحن إلي الموانئ المصرية لتصل خلال شهرى نوفمبر وديسمبر.أما التقاوى المستخدمة فى زراعة العروة الخريفية والعروة الشتوية فإنها تؤخذ من المحصول المنتج محليا فى العروة الصيفية الذى يخضع لإشراف دقيق يهدف للإنتاج تقاوى ذات مواصفات جيدة.

3- إعداد التقاوي للزراعة:

3-1- احتياطات استلام وفرز و تفريد التقاوي:

أولا- تقاوي العروة الصيفية المستوردة:

يتم نقل العروة الصيفية المستوردة فور وصولها من المواني إلى مناطق الزراعة خوفا من تنبيتها والتأثير على حيويتها وإنتاجيتها ويجب على المزارع **اتباع ما يلى:**

1. سرعة استلام التقاوي المستوردة فور وصولها البلاد وزراعتها خلال 10 – 15 يوما من تاريخ الوصول.
2. سرعة تفريغ التقاوي من الأجولة ووضعها على أرض نظيفة أو صناديق خشبية تمهيدا لإجراء عملية التنبيت الأخضر لها.
3. فرز التقاوي جيدا بحيث لا تزرع سوى الدرنات السليمة فقط، أما المصابة أو التالفة فلا تزرع مطلقا بل يجب التخلص منها بالحرق.

ثانيا- تقاوى العروتين الخريفية والمحيرة:

يتم توفير تقاوى هاتين العروتين من ناتج محصول العروة الصيفية السابقة بعد تخزينها خلال أشهر الصيف فى الثلاجات أو النوالات. ويتم الزراعة فى هاتين العروتين بتقاوي غير مجزأة وخاصة فى الحالات الاتية:

عند الزراعة بتقاوى كانت مخزنة فى النوالات

عند الزراعة المبكرة فى شهر أغسطس وسبتمبر.

عند الخوف من حدوث عفن للتقاوي بعد زراعتها بفعل ميكروبات التربة التى يزداد نشاطها بسبب ارتفاع درجة حرارة التربة وزيادة نسبة الرطوبة الأرضية.

لذلك ينصح بحجز الأحجام الصغيرة والمتوسطة من الدرنات (30-50 مم) بغرض تخفيف تكاليف الإنتاج. ويشترط أخراج التقاوى من الثلاجات قبل الزراعة بأسبوعين، وأن توضع فى طبقات قليلة تمهيدا لإجراء عملية التنبيت الأخضر قبل زراعتها- كما سبق شرحها فى العروة الصيفية.

وهناك حالات خاصة أمكن فيها تقطيع تقاوى هاتين العروتين دون التأثير على المحصول النهائي مثل:

1- أن تكون التقاوى كبيرة الحجم (مثل صنف اسبونتا) وفى حالة فسيولوجية جيدة.

2- أن تكون الزراعة خلال شهر أكتوبر أو نوفمبر وليس قبل هذا الميعاد.

3- أن تزرع فى المناطق الشمالية من البلاد مثل النوبارية والسادات وجنوب التحرير والخطاطبة وليس فى محافظات الصعيد حيث درجات الحرارة المرتفعة.

4- أن تكون الأصناف من الأصناف التى تتحمل التقطيع .

5- أن تكون تقاوى سبق تخزينها فى ثلاجة وليس نوالة.

6- أن تعامل التقاوى المجزأة قبل زراعتها ببعض المطهرات الفطرية مثل الفيتافاكس أو الكبيتان 1% بمعدل 1.25 كجم مبيد/طن تقاوى، أو تكتو (5%) بمعدل 2 كجم مبيد/طن تقاوى

اعداد تقاوي العروة الخريفية:

1- التأكد من سلامة التقاوي وأنها معتمدة وناتجة تحت إشراف وزارة الزراعة.

2- يجب فرز التقاوي بعد خروجها من الثلاجة واكتسابها درجات حرارة الجو العادي واستبعاد الدرنات المصابة أو التالفة مع ترك الدرنات السليمة حتى تبدأ في الإنبات تمهيدا لزراعتها.

3- بالنسبة للتقاوي المخزنة في النوالات يجب عقب استلامها تفريغها من الأجولة وفردها على أرض نظيفة وعدم تكويمها في أكوام كبيرة حتى لا تتعفن، ثم يتم فرز التقاوي جيدا واستبعاد أية درنات مصابة بالأمراض أو مصابة بفراشة درنات البطاطس. ويجب ترك هذه الدرنات في مكان به تهوية جيدة وإضاءة غير مباشرة حتى تبدأ الدرنات في الإنبات ولاكتشاف الدرنات المصابة واستبعادها من الزراعة حتى لا تتعفن في التربة.

4- يفضل زراعة هذه الدرنات كاملة ولا ينصح بتقطيعها.

اعداد تقاوي العروة المحيرة:

1- يجب اتخاذ جميع الاحتياطات المذكورة أنفا في تقاوي العروة الخريفية

2- يجب إجراء عملية التنبيت للتقاوي قبل زراعتها للتأكد من ظهورها بسرعة فوق سطح التربة والتأكد من استبعاد جميع الدرنات المصابة بالأمراض والحشرات حتى لا تتعفن في التربة

3-2- كسر سكون الدرنات:

قد يتطلب الأمر كسر سكون التقاوي قبل زراعتها حيث تمر درنات البطاطس بعد نضجها بفترة سكون Dormancy لا تكون قادرة خلالها على الإنبات حتى لو توفرت لها الظروف البيئية المناسبة لذلك.

ويطلق الكثيرون على هذه الظاهرة أسم السكون لكن الأصح هو أن تسمى بفترة الراحة (Rest Period) وذلك لأن السكون يقصد به عدم قدرة البذور أو البراعم على الإنبات بسبب عدم توفر الظروف البيئية المناسبة لذلك. ويتم إنهاء حالة السكون للتقاوي المستوردة من أوربا قبل زراعتها في العروة الصيفية. من ناحية أخرى لا يمثل السكون مشكلة لتقاوي العروة الخريفية والمحيرة نتيجة حصاد التقاوى قبل زراعتها بفترة طويلة.

ويتم كسر سكون الدرنات بإحدى المعاملات الآتية:

1. تخزين الدرنات فى درجة حرارة 20-30 ^{5}م مع رطوبة نسبية مرتفعة لمدة 3-4 أسابيع.

2. معاملة التقاوى بالايثيلين كلوروهيدرين Ethylene Chlorohydrin بمعدل 2 لتر من المادة لكل طن من الدرنات الكاملة قبل تقطيعها، ويتم ذلك في مخازن محكمة الإغلاق على درجة حرارة 20 - 24 ^{5}م لمدة 4 أيام.
3. غمر الدرنات في محلول تركيزه 2 % من الثيوريا Thiourea لمدة ساعة مع غسيل الدرنات قبل زراعتها.
4. غمر الدرنات فى محلول حامض الجبرلليك بتركيز يتراوح من جزء إلي جزأين فى المليون لمدة خمس دقائق.
5. غمر الدرنات لمدة 4-5 ساعات في محلول كاربيد الكالسيوم بتركيز 0.45-0.6%.
6. غمر الدرنات في محلول ثيوسيانات الصوديوم أو البوتاسيوم أو الأمونيوم بتركيز 1%.

3-3- تنبيت التقاوي أو التخضير:

يقصد بهذه العملية تنبيت البراعم (Pre-Sprouting)، وتجرى هذه العملية قبل زراعة التقاوي للأغراض آلاتية:

1. التخلص من الدرنات غير القادرة على الإنبات، والمصابة بالأمراض، واستبعادها قبل زراعتها لأن هذه الدرنات هى التي تعطى جوراً غائبة إذا زرعت وبالتالي زيادة نسبة الإنبات في الحقل
2. تجانس الإنبات في الحقل مما يسهل من إجراء العمليات الزراعية المختلفة.
3. التبكير في الإنبات، الأمر الذي يؤدى إلي التبكير فى ميعاد نضج المحصول، وبالتالي التبكير في الحصاد.
4. زيادة المحصول الكلى نتيجة انخفاض أعداد الجور الغائبة في الحقل، وزيادة عدد العيون المنبتة على سطح الدرنة وبالتالي زيادة عدد سيقان النبات الواحد وبالتالي زيادة عدد الدرنات الجديدة المتكونة.

و تجرى هذه العملية على التقاوى قبل زراعتها بحوالى أسبوعين حيث يقوم المزارع بسرعة تفريغ التقاوى من أجولتها فور استلامها على أرضيه نظيفة مع فرز الدرنات واستبعاد التالف ثم تترك الدرنات فى طبقة أو طبقتين فى مكان نظيف جيد الإضاءة والتهوية وبعيداً عن أشعة الشمس المباشرة وتيارات الهواء حتى تبدأ في الإنبات، مع توفير مصدر للرطوبة حول التقاوى حتى نحصل فى نهاية هذه المدة على نبوت خضراء

سميكة قوية وقصيرة لا يزيد طول النبت فيها عن 0.5 - 1 سم يتم المحافظة عليها حتى زراعتها فى الحقل، ويستغرق ذلك حوالي أسبوعين. كما قد تترك الدرنات فـى صـناديق خشبية جوانبها عبارة عن سدابات بعرض حولي 5 سم يفصلها مسافات تسمح بنفاذ الضوء حتى تبدأ البراعم فى الإنبات.

عند إجراء عملية تنبيت البراعم يجب ملاحظة الأمور التالية :

1 - إن أفضل الظروف للحصول على نبت قوى سميك عليه جذور عرضية بأعداد كبيرة عند الزراعة هو تخزين الدرنات في درجة حرارة من 25 – 30 ^{5}م ، لبضعة أسابيع حتى تبدأ الدرنات في الإنبات ، ثم خفض درجة حرارة التخزين إلي 15 ^{5}م

2 - يجب تعريض الدرنات لضوء الشمس غير المباشر للحصول على نبوت قصيرة، وسميكة، وقوية حتى لا تنكسر أثناء الزراعة. أما النبوت التي تتكون في الظلام فأنها تكون طويلة، ورفيعة، ولونها أبيض، وتكون عرضة للكسر بسهولة عند الزراعة.

3 - يجب ألا يزيد طول النبت على 12 مم، حتى لا تقطع بسهولة عند الزراعة، خاصة فى حالة الزراعة الآلية.

4 - إذا أجريت عملية التخضير قبل انتهاء حالة السيادة القيمة apical dominance لا يتكون سوى عدد قليل من النبوت بكل قطعة تقاوي . وتعطى هذه التقاوي عند زراعتها محصول أقل مما لو كانت السيادة القمية قد انتهت قبل الزراعة.

5 - تؤدى إزالة البراعم الموجودة في العين القمية للدرنة الى التخلص من السيادة القمية وحدوث إنبات لبراعم العيون الأخرى على الدرنة وعند زراعة هذه الدرنات في التربة تعطى عدد أكبر من السيقان بعد الزراعة – مقارنة بزراعة الدرنات المحتوية على براعم العين الطرفية - وتكون عدد أكبر من الدرنات بكل جورة، إلا أن ذلك سيكون مصحوباً بتأخير الزراعة ، مع تقليل حجم الدرنات المتكونة .

3- 4- تقطيع التقاوي (الدرنات) Seed Cutting:

تجرى هذه العملية للتقاوي المستوردة من الخارج فقط والمخصصة للزراعة في العروة الصيفية للأسباب الآتية :

- قلة الكمية المعطاة للمزارع من الهيئات الحكومية (نظام الحيازة) فيضطر المزارع إلى شرائها من السوق السوداء بسعر أعلا .
- ارتفاع ثمن الطن المستورد .
- الزراعة في جو بارد فلا يخشى عليها من العفن .

ولا ينصح بأتباعها لتقاوي العروة الخريفية أو المحيرة واللتان يستخدم فيهما تقاوي محلية تكون غالبا مصابة بالأمراض الفيروسية أو الفطرية فتسبب عملية التقطيع لهذه التقاوي المحلية نقل هذه الأمراض إلى التقاوي السليمة وانخفاض نسبة إنبات التقاوي. ويستعاض عن تقطيع التقاوي في العروتين الخريفية و المحيرة استخدام درنات صغيرة الحجم. ومما يساعد على نجاح تقطيع زراعتها بعد تجزئتها أنها تزرع فى وقت تنخفض فيه الحرارة، فلا تتعفن. وبالرغم من أن عدد الدرنات التى يكونها نبات البطاطس يزداد بزيادة وزن قطعة التقاوى المستخدمة فى الزراعة، كما يزداد المحصول تبعاً لذلك، إلا أن زيادة حجم قطعة التقاوى تتبعها زيادة كمية التقاوى المستخدمة لوحدة المساحة، وزيادة تكاليف الإنتاج. وعموما لا ينصح بتقطيع الدرنات الصغيرة الحجم (ذات أقطار 35/28 مم)



شكل (1- 2): تنبيت وتقطيع تقاوى العروة الصيفية قبل الزراعة

خطوات إجراء العملية:

الأدوات المستخدمة : مطوة قرن الغزال ـ فرشة توضع عليها التقاوي المجزأة

- تمسك الدرنة بحيث تكون القاعدة وهي موضع اتصال الدرنة بالأم جهة العامل والقمة النامية متجهة للخارج وتسمى " الكوشة " وتعرف بوجود عدة عيون قريبة من بعضها ـ العامل يعرف القمة بمجرد النظرة الأولى على الدرنة وعلى هذا فالعيون موزعة توزيعا طوليا بقدر الامكان على الدرنة .
- تقطع الدرنة بواسطة المطوة قرن الغزال بحيث يكون السلاح متجها للعامل والقطع يبدأ من القمة " الكوشة " وينتهي عند القاعدة وتوضع جانبا على الفرشة .
- يعاد تقطيع كل جزء طوليا بنفس الطريقة السابقة وذلك حسب حجم الدرنة .

المقصود من قطع التقاوي طوليا لنضمن تساوي عدد العيون في كل جزء وبالتالي عدد السيقان الهوائية والأرضية الخارجة من كل القطع المجزأة متساوية بقدر الامكان . ـ المعدل الزمني لتقطيع كيلو بطاطس إلى 40 قطعة بواسطة العامل الماهر هو 45 ثانية / 1 دقيقة .

وعموما يراعى الإجراءات الآتية عند تقطيع التقاوي قبل زراعتها:

1. يتم تقطيع الدرنة طوليا من قمة الدرنة إلى قاعدتها مع الاحتراس الشديد بعدم الإضرار بالعيون الموجودة على الدرنة.
2. عدم المغالاة في التقطيع والاكتفاء بتقسيم الدرنة إلى جزئين فقط وبشرط أن يحتوى كل جزء على 2 – 3 عيون على الأقل حتى لا تنتج الدرنات المقسمة نباتات ضعيفة بسبب صغر حجم الدرنة ونقص العيون الموجودة عليها. وعندما يكون التقطيع إلي ثلاثة أجزاء يجب قطع الجزء القاعدي للدرنة مستقلاً، ثم يقسم الجزء الطرفي إلي جزأين متساوين. وفى حالة تقطيع الدرنة إلي أربعة أجزاء فان ذلك يكون بقطع الدرنة قطعيين متعامدتين طولياً ومن منتصفها.
3. يراعى أن تكون القطع مكعبة قدر الإمكان، حتى لا تجف بسرعة، ولكي تكون الأسطح المقطوعة أقل ما يمكن.
4. يجب كذلك أن تحتوى كل قطعة على عين واحدة سليمة على الأقل، ويفضل أن تحتوى على 2-3 عيون، وألا يقل وزنها عن 50 جم.
5. عموما إذا كانت صغيرة الحجم (ذات أقطار 28 / 35 مم) ينصح دائما بزراعتها كاملة بدون تقطيع ، أما الأحجام المتوسطة منها (45 / 35/ مم (والكبيرة (من 60 / 45 مم) فتجزأ طوليا من 4 - 2 أجزاء فقط حسب حجمها مع عدم الإضرار بالبراعم الموجودة على سطح الدرنة وبشرط أن تكون الدرنات المراد تجزئتها فى حالة فسيولوچية جيدة أى أن تكون قوية وممتلئة وغير مكرمشة
6. يجب استعمال عدة سكاكين حادة عند التقطيع مع تطهيرها باستمرار عن طريق غمسها في الكحول ثم حرق السكين بالنار، أو غمسها فى أحد المواد المطهرةالأخرى مثل الصودا الكاوية أو البوتاسا الكاوية أو الكلوراكس، وذلك لمنع انتقال الأمراض من الدرنات المصابة إلى الدرنات السليمة عن طريق سكينة التقطيع .
7. يجب أن تتم عملية التقطيع في مكان رطب وقبل الزراعة بحوالي 24 - 96 ساعة لإعطاء فرصة كافية لتكوين طبقة فلينية تحمى الدرنة من العفن عند زراعتها في التربة وخاصة مع الانخفاض الشديد في درجة حرارة التربة وقت زراعة الدرنات في العروة الصيفية، مع مراعاة عدم تعريض قطع التقاوي المجزأة لضوء الشمس المباشر أو التيارات الهوائية الشديدة

8. يجب نقل الدرنات المخزنة فى مخازن باردة لدرجة 18 5 م لمدة أسبوعين قبل تجزئتها. ويفيد ذلك الإجراء فى سرعة التئام الأسطح المقطوعة، وعدم تعفنها فى التربة، وسرعة إنباتها بعد الزراعة.

وبالرغم من أن غالبية المزارعين يقوموا بتجزئة الدرنات المخصصة للزراعة في العروة الصيفية فأن وزارة الزراعة تنصح بعدم تقطيع التقاوي عند الزراعة في الأرض الرملية حيث ثبت أن الزراعة بدرنات كاملة يؤدى إلى زيادة المحصول مقارنة بالزراعة بدرنات مجزأة. وعموما يجب عدم تقطيع الدرنات التي يقل قطرها عن 6 سم (التي يكون حجمها يساوى حجم البيضة الكبيرة). وعملياً فإن التقاوي المناسبة للزراعة يتراوح وزنها من 45-60 جم، ويتراوح قطرها من 4-5 سم، وتعطى الدرنات الأصغر من ذلك نباتات ضعيفة، بينما لا يكون استعمال الدرنات الأكبر من ذلك اقتصاديا إلا عند الزراعة فى الجو الحار، لأنها أقل تعرضاً للعفن فى هذه الظروف.

3-5- معالجة التقاوي المجزأة:

يجب إجراء عملية المعالجة (Curing) للتقاوي المجزأة قبل زراعتها ، بغرض تشجيع عملية ترسيب السيوبرين (Suberization) ، وتكون بيريدرم الجروح (Wound Periderm) على الأسطح المقطوعة وبذا يمكن حمايتها من الجفاف والعفن بد الزراعة.

تجرى عملية معالجة التقاوي المجزأة في مصر بتركها في مكان بارد رطب لمدة تتراوح من يوم إلي أربعة أيام قبل زراعتها. وأفضل الظروف لإجراء تلك العملية هي درجة حرارة 15 – 18 5، مع رطوبة نسبته 85-90%، حيث يتطلب اكتمال المعالجة من 4-6 أيام.

ينصح بنقع الدرنات في محلول يتكون من 5 جم من كبريتات الاستربتومايسين + 300 جم فيتافاكس لكل 100 لتر ماء لمنع عفن التقاوي الناتج من الإصابة بفطريات وبكتريا التربة.

4- كمية التقاوي Seed Rate:

تتراوح كمية التقاوى التى تلزم لزراعة فدان من البطاطس من 750 - 800 كجم في العروة الصيفية إلي 1250 – 1750 كجم فى العروة الخريفية والمحيرة، مع ملاحظة أن الأرقام الأقل تكون في حالة الأصناف التي تكون درناتها صغيرة. وترجع زيادة كمية التقاوى المستخدمة فى الحالة الأخيرة إلي استخدام الدرنات كاملة دون تجزئتها، لأن الزراعة تكون أثناء ارتفاع درجة الحرارة فى شهرى أغسطس وسبتمبر. ويؤدى تقطيع التقاوى إلي تعفنها في التربة، هذا بالإضافة إلى أن تقطيع التقاوي يؤدى إلى انتقال الإمراض عموما والفيرسية خصوصا من التقاوي المصابة إلى التقاوي السليمة.

من ناحية أخرى ترجع قلة كمية التقاوي المستخدمة في العروة الصيفية إلي تجزأة تقاوي العروة الصيفية إلي أجزاء بتقطيع الدرنة إلي أجزاء كل جزء لا يقل عن 50 جم.

إعداد الأرض والزراعة:

أولا - إعداد الأرض Soil Preparation

يجهز الحقل للزراعة (قبل الزراعة بحوالى 3 أسابيع) بإزالة بقايا المحصول السابق، وغسلها جيدا للتخلص من أملاح التربة ، وعقب جفافها تحرث التربة ، ثم يضاف الأسمدة العضوية والكيميائية نثراً على سطح التربة ، ثم تغطى بحرث الحقل مرة أخرى ، ثم ري الأرض رية غزيرة قبل الزراعة تمهيدا لزراعتها، وتلك هى الطريقة المفضلة فى زراعة البطاطس.

وتسمد حقول البطاطس - قبل الزراعة - بنحو 30-60 م ^{3} من السماد البلدى (سماد الماشية) للفدان، علماً بأن البطاطس تعد من أكثر محاصيل الخضر استجابة للتسميد العضوي. ويضيف بعض المزارعين كميات أكبر من ذلك تصل إلي 80 م ^{3} للفدان.

يشترط فى السماد البلدى المستخدم أن يكون تام التحلل، وخالياً من بذور الحشائش ومسببات الأمراض فإن لم يكن كذلك. ويجب أن يحل محله زرق الدواجن (سماد الكتكوت)، مع تخفيض الكمية المضافة منه إلي الثلث (أي حوالي 10-20 م فقط للفدان). ويفضل خلط السمادين بنسبة 3 بلدى: 1 زرق دواجن، مع الأخذ فى الحسبان أن سماد زرق الدواجن تعادل فى قيمتها السمادية حوالي ثلاثة أمثالها من السماد البلدى (سماد الماشية)، وبذا.. فإنه يضاف 15-30 م ^{3} فقط من السماد البلدى، وتستبدل إلـ 15-30 م ^{3} الأخرى بنحو 5-10 م ^{3} من سماد زرق الدواجن، لتصبح النسبة 1:3 من السمادين على التوالي.

ويلي ذلك نثر الأسمدة الكيميائية - التى يرغب فى إضافتها قبل الزراعة - على السماد العضوي، ويكون ذلك بمعدل 20 كجم N يضاف فى صورة سلفات النشادر، 45 كجم P_2O_5 يضاف فى صورة السوبر فوسفات العادي، 20 كجم K_2O يضاف فى صورة سلفات البوتاسيوم، 5 كجم MgO يضاف فى صورة سلفات الماغنيسيوم.

أى يضاف نحو: 100 كجم سلفات نشادر، 200 كجم سوبر فوسفات عادى ، 40 كجم سلفات بوتاسيوم ، 50 كجم سلفات الماغنيسيوم للفدان .

كما يضاف الكبريت الزراعي إلي السماد العضوي بمعدل 50 كجم للفدان، و الهدف الأساسي من إضافة الكبريت هو خفض pH التربة في منطقة نمو الجذور وليس التسميد بالكبريت، نظراً لأن النبات يحصل على حاجته من عنصر الكبريت من مختلف الأسمدة السلفاتية، ومن الجبس الزراعي، وبعض المبيدات الفطرية.

ثانيا- الزراعة:-

الزراعة الآلية للبطاطس

يمكن إنتاج البطاطس فى الأراضي الرملية تحت أى من نظم الرى بالرش، والتنقيط. وتتم الزراعة فى المناطق الجديدة والأراضى المستصلحة بنواحى النوبارية والصالحية والشرقية والإسماعيلية بالآلات النصف آلية والآلية تفاديا لنقص الأيدي العاملة المدربة وارتفاع أجورها وتتميز الزراعة الآلية أو النصف آلية بالمميزات الآتية :

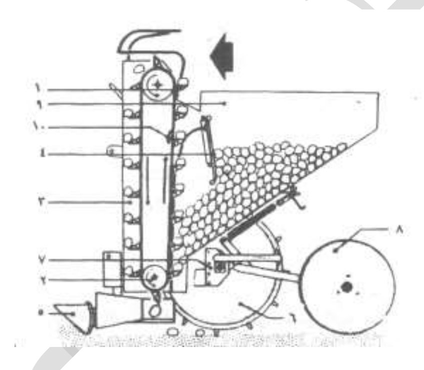
1- التحكم في عمق الآلة وبالتالي عمق الزراعة عن طريق الجهاز الهيدروليكي لجرار وعجلة ضبط العمق بالآلة
2- توفير التقاوي وانتظام المسافات بين الخطوط وسرعة الإنجاز
3- استقامة الخطوط
4- إمكانية الزراعة بكفاءة عالية في حالة التقاوي المنبتة (بماكينة الزراعة النصف آلية
5- انتظام المسافة بين خطوط الزراعة وبين النباتات داخل الخط الواحد وبالتالي انتظام ظهور النباتات فوق سطح التربة وتجانسها فى النوم.
6- زراعة أكبر مساحة ممكنة فى أقل وقت.
7- تكلفة الزراعة الآلية اقل بكثير من الزراعة اليدوية.
8- سهولة عمليات خدمة المحصول بعد ذلك
9- زيادة محصول الفدان.

وقبل الزراعة تجهز التربة باستعمال الآلات المختلفة من محاريث وقصابات وعزاقات حيث تقوم هذه المجموعة من الآلات بفك وتفتيت التربة وتسويتها بضمان التوزيع المنتظم لمياه الري. وبعد خدمة التربة المراد زراعتها بمحصول البطاطس يأتي دور الزراعة والتخطيط .

وتعتمد فكرة الزراعة الآلية على الأسس الآتية:

1- شق مكان فى التربة لنزول الدرنة.
2- التحكم فى المسافة بين الدرنات وبعضها داخل الخط.
3- التحكم فى عمق الزراعة.
4- التحكم فى المسافة بين الخطوط وبعضها.
5- الترديم المناسب للدرنات.
6- تستمد آلات الزراعة حركتها من عجل الأرض بالآلة.

وتتم عملية الزراعة باستخدام آلات مختلفة السعة من حيث عدد وحدات الزراعة أى التي تقوم بزراعة خطين، أو أربعة، أو ستة خطوط. كما تختلف الآلات من حيث زراعة نصف آلية أو زراعة كاملة آلية. وتختلف آلات زراعة البطاطس النصف آلية عن الآلية بأنه في الحالة الأولى يقوم عامل أو أكثر بأخذ التقاوي من صندوق التقاوي ووضعها على قرص تلقيم مقسم إلى عدد من العيون يتحرك حركة أفقية ومتصل بأنبوبة نزول الدرنات، أما في حالة الآلات الكاملة الآلية فإن تلقيم التقاوي يتم أوتوماتيكيا عن طريق ملاعق مثبتة على سير يتحرك حركة رأسيا حيث تنزلق الدرنات من صندوق التقاوي إلى الملاعق التي تنقل الدرنات من صندوق التقاوي إلى الأرض من خلال حركتها الرأسية (شكل 1-3)، إلا أنه في كلا النوعين من الآلات فإنه بعد سقوط الدرنات في المجزاة التي قام سلاح آلة الزراعة بشقها، تقوم أقراص الترديم الموجودة في مؤخرة الآلة بالترديم على الدرنات. كما أنه في كلا النوعين من الآلات فإنه توجد آلات ذات خطين أو أربعة أو ستة خطوط للزراعة.



شكل (1-3): رسم توضيحي لأجزاء آلة زراعة البطاطس كاملة الآلية

1- سير ناقل للدرنات بالملاعق 2- بكرة دوران السير 3- أنبوبة نزول الدرنات

4- حاجز لتنظيم نزول الدرنات 5- سلاح شق التربة 6- عجلة القيادة 7- ضبط عمق الزراعة

8- أقراص الترديم 9- صندوق التقاوى 10- هزاز منع ازدواج الدرنات

وعموما يمكن تلخيص طرق الزراعة الآلية كما هو موضح فيما يلى:

1- طريقة الزراعة النصف آلية (Semi Automatic):

وفيها تستخدم آلات زراعة نصف آلية وهى تقوم بزراعة الدرنات الكاملة أو المجزأة وتحتاج إلى عدد من العمال بعدد الخطوط المراد زراعتها في المشوار الواحد وذلك لوضع التقاوي, بخلاف سائق الجرار. وآلة التخطيط أما أن تكون مجهزة خلف آلة الزراعة كوحدة واحدة خلف

الجرار أو تكن منفصلة ويتم توصيلها بالجرار وفي الحالة الأخيرة تتم عملية إقامة الخطوط بعد الزراعة مباشرة والهدف من التخطيط هو ترديم الدرنة المزروعة بالقدر الكافي من التراب الذي يقيها من أي مؤثرات أو عوامل جوية. وقد تزود هذه الآلات بجهاز التسميد . ويوجد منها ما يزرع خطين ومنها ما يزرع أربعة خطوط وعادة تفضل الآلة ذات الخطين لتناسب الجرار ذو القدرة 50 / 60 حصان المنتشر فى مصر حاليا .. وتعتبر هذه الطريقة أكثر ملاءمة لزراعة الدرنات السابقة التنبيت حيث أن إحتمالات تلف هذه النبوت بهذه الآلة محدود .. تصل كفاءة هذه الآلة الواحدة إلى 2.5 فدان فى اليوم .

. ويراعى الآتي في عمليات الزراعة :

- ضبط المسافة بين الخطوط بحيث يتراوح عرض الخطوط من 60 - 70 سم .
- ضبط المسافة بين الدرنات وبعضها في الخط الواحد بحيث يتراوح من 20 - 25 سم

وتقل المسافة في حالة الزراعة بهدف إنتاج التقاوي عمليات الخدمة بعد الزراعة

2- طريقة الزراعة كاملة الآلية (Full Automatic):

وفى هذه الطريقة تستخدم آلات كاملة الآلية وهى تقوم بزراعة الدرنات الكاملة السابق تدريجها ذات الأقطار 53/60 مم وقد تزود هذه الآلات بجهاز التسميد كما يفضل أجهزة التلقيم المزودة بالملاعق Cups حسب حجم الدرنات المستخدمة .. يتم تشغيل هذه الآلة بواسطة سائق الجرار فقط دون الحاجة إلى عمال التلقيم كما تختلف سعة الآلة طبقا لعدد خطوطها فقد تكون ذات خطين أو أربعة أو ستة خطوط .. وتصل كفاءة الآلة ذات الخطين إلى حوالى 5 - 6 فدان فى اليوم.



شكل (1-4): الزراعة الآلية للبطاطس

كما تتوقف طريقة الزراعة على نظام الرى المستخدم، كما يلى

1 - فى حالة الرى بالرش

أولا- عند استخدام الري المحوري

تتم الزراعة عادة آليا أو نصف آليا فى تربة جافة باستخدام آلة الزراعة التى تقوم بعمل شق فى التربة على مسافة 60-70 سم وزراعة التقاوي على بمسافة 20-25 سم من بعضها ثم تغطية التقاوي وإقامة الخطوط في آن واحد، ثم يروى الحقل بعد الزراعة مباشرة.

ثانيا- في حالة استخدام الرش بالمدفع

تستخدم طريقة الترديم عند استخدام هذا النظام من الرى في ري النباتات، حيث يتم فج الأرض على مسافات 60-70 سم من بعضها باستخدام فجاج يركب خلف الجرار، ثم يقوم العمال بتلقيط (زراعة) التقاوى في قلب الفج على أبعاد 25 سم من بعضها. عقب انتهاء الزراعة يتم ترديم التقاوى باستخدام الفجاج مرة أخرى والذى يقوم بشق الخطوط وردم التقاوى وجعلها في باطن الخط. عقب ذلك يجرى الرى .

2 - فى **حالة الرى بالتنقيط**

تستخدم طريقة الترديم السابقة أيضا عند استخدام نظام الري بالتنقيط في ري النباتات ، ولكن يتم فج الأرض على مسافات 75-80 سم من بعضها، كما يجب أن يكون مكان كل فج في منتصف المسافة بين بدايتين خطى التنقيط، وعقب زراعة التقاوي (على أبعاد 25 سم من بعضها) وترديم التقاوي باستخدام الفجاج مرة أخرى تفرد خراطيم الري فوق ظهر الخطوط وتثبت ، ثم يجرى الري . هذا ويجب تشغيل شبكة الرى عدة ساعات فى اليوم السابق للزراعة ، وذلك لترطيب التربة ، وللتأكد من عدم انسداد النقاطات.

تفضل دائماً الزراعة فى المسافات الضيقة، لأنها تعطى محصولاً أعلى، ولكن اختيار مسافة الزراعة المناسبة تحكمه العوامل الاقتصادية، وخاصة ما يتعلق بأسعار التقاوى، لذا تزرع البطاطس عاده - على المسافات الواسعة فى العروة الصيفية التى تستورد تقاويها من الخارج وتكون مرتفعة الثمن، ويمكن فيها تقطيع الدرنات الكبيرة أما فى العروة الخريفية التى تستعمل فيها التقاوى المنتجة محلياً التى تكون أقل ثمناً فإنها تزرع على المسافات الضيقة. كذلك تزرع الحقول المخصصة لإنتاج البطاطس البلية للتصدير إلي المملكة المتحدة على المسافات الضيقة، لأنها تحصد قبل اكتمال نضجها.

وآيا كان نظام الرى المتبع.. فان درنات التقاوى يجب أن تزرع عميقة فى التربة بحيث يتراوح سمك غطاء التربة فوقها من 6-8 سم. ويتطلب ذلك أن تكون جور الزراعة التى توضع فيها التقاوى بعمق 10-15 سم.





شكل (1-5): حقل بطاطس منزرع باستخدام الرى بالتنقيط (الصورة اليمنى) ، وأخر بنظام الرى بالرش (الصورة اليسرى)

يلاحظ أن الزراعة الأكثر عمقاً من ذلك تؤدى إلي تأخير الإنبات بينما تؤدى الزراعة السطحية إلي احتمال تعرض الدرنات المتكونة للضوء واخضرارها، وزيادة فرصة إصابتها بفراشة درنات البطاطس.

أما النقاط الواجب مراعاتها أثناء تشغيل ألآت زراعة البطاطس فهي كما يلى:

1- المسافة بين إطارات الجرار الخلفية تساوى ضعف المسافة بين خطوط الزراعة (62.5 – 75 سم).
2- استخدام إطارات خلفية مناسبة لا يزيد عرضها عن 12 بوصة (30 سم تقريبا) تفاديا لمنع كبس التربة بالقرب من الدرنات.
3- إجراء عملية الشبك السليم للآلة خلف الجرار أفقيا ورأسيا من سلامة الشدادات.
4- تشغيل الجهاز الهيدروليكي فى الجرار على الوضع الثابت Position Control وذلك لضمان الزراعة على أعماق ثابتة (ويكون العمق المناسب من 5-10 سم من السطح).
5- يجب أن تكون الخطوط مستقيمة تماما لإنجاز عمليات خدمة المحصول بعد ذلك بكفاءة عالية.
6- ضبط أقراص الترديم (المسافة بين القرصين وزاوية الميل والعمق).

عمليات الخدمة :

1- إقامة الخطوط بعد الزراعة:

يعتبر ترديم الدرنة الابتدائي الذى يتم بواسطة أقراص الترديم بآلات الزراعة غير كافي لتغطية الدرنة، لذا يجب إجراء عملية ترديم نهائي بعد الزراعة مباشرة، وذلك للمحافظة على نسبة الرطوبة فى التربة، ومنع تعرض الجذور للتكسير فى المراحل المتقدمة للنمو، مع مراعاة

ألا تقل عرض الخط من أسفل حوالى 50 سم وارتفاع 20 سم وأن يكون قمة الخط مستديرة وليست حادة حتى يتكون مهد كاف لتكوين الدرنات. وتتم هذه العملية باستخدام فجاج يشبك خلف الجرار.

2- الترقيع:

تعد عملية الترقيع أولى عمليات الخدمة الزراعية، ويقصد بها إعادة زراعة الجور الغائبة، أى التى لم تنبت فيها قطعة التقاوى، ويتم ذلك بحفر الجور الغائبة وإزالة قطعة التقاوى غير النابتة ثم وضع قطعة تقاوى أخرى سبق تنبيتها فى مكانها.

3- العزيق ومقاومة الحشائش:

تجرى عملية العزق فى البطاطس لهدفين رئيسين، هما: التخلص من الحشائش، والردم حول النباتات وذلك لحماية الدرنات من الإصابة بلفحة الشمس أو الاخضرار أو دودة فراشة درنات البطاطس.

وأهم ما تجب مراعاته عند إجراء العزيق هو أن يكون سطحياً قدر الإمكان حتى ألا تتقطع جذور النباتات، وأن يكون سن الفأس أو العازقات الآلية بعيدة عن النباتات، وان تزداد هذه المسافة مع تقدم النباتات فى العمر.

يكتفي عادة بعزقتين أو ثلاث عزقات، لأن كثرة العزق تساعد على زيادة انتشار الإصابات الفيروسية فى الحقل. ويجب أن يتوقف العزق عند خلو الأرض من الحشائش، أو عند كبر حجم النباتات حتى لا تضار الجذور والنموات الخضرية.



شكل (1-6) إقامة الخطوط بعد الزراعة (الصورة اليمنى) و الترديم حول النباتات (الصورة اليسرى)

من ناحية أخرى يستخدم مبيدات الحشائش الآتية فى مقاومة الحشائش فى حقول البطاطس:

1. لمكافحة السعد والرجلة والحشائش الحولية ونسبة من الحشائش المعمرة يستخدم إبتام 72 % بمعدل 6 لتر/فدان مع 200 لتر ماء عند استخدام الرشاشات أو 400 لتر ماء عند استخدام المواتير الكبيرة الحجم على أن يخلط المبيد على الأرض الناعمة الجافة مع التقليب عقب الرش ثم إجراء رية كدابة عقب الرش على أن يكون ذلك قبل قبل زراعة التقاوى بمعدل ٣ أسابيع على الأقل.
2. سنكور(70 % WP) بمعدل 300 جم/ فدان مع 200 لتر ماء عند استخدام الرشاشات أو 400 لتر ماء عند استخدام المواتير الكبيرة الحجم بعد زراعة البطاطس وقبل ظهورها فوق سطح التربة لمقاومة الحشائش الحولية عريضة الأوراق أو يضاف بعد الزراعة وبعد ظهور النباتات فوق سطح التربة وتكون بارتفاع 5 سم.
3. أفالون WP % 47.5 S بمعدل 1 كجم/فدان مع 200 لتر ماء عند استخدام الرشاشات أو 400 لتر ماء عند استخدام المواتير الكبيرة الحجم، حيث يتم إضافة المبيد بعد الزراعة. وعموما يفضل في حالة الانخفاض في درجة الحرارة أن يكون الرش عقب الزراعة بعدة أيام على الحشائش النابتة، وقبل أن تنبت درنات البطاطس التي تستغرق فترة أطول في الإنبات من بذور الحشائش. وتعتبر هذه الطريقة ممتازة في القضاء تقريبا على جميع أنواع الحشائش، وبقاء الحقل نظيفا تماما من الحشائش ما لم تثار التربة بالعزيق.
4. فيوزاليد سوبر 12.5 %: ويستخدم بمعدل 1 لتر / فدان مع 200 لتر ماء رشا على المحصول والحشائش في طور 3 – 4 أوراق، وهذه المعاملة فعاله في مقاومة الحشائش النجيلية فقط سواء كانت حولية مثل الزمير، وديل القط، وغيرها.
5. فيوزاليد سوبر 12.5 % : ويستخدم بمعدل 2 لتر / فدان مع 200 لتر ماء رشا على المحصول والحشائش المعمرة مثل النجيل في طور 3 – 4 أوراق. ولا تفيد هذه المعاملة في مقاومة الحلفا أو السعد أو الحشائش العريضة0

5- الرى:

تعد البطاطس من الخضر الحساسة للرطوبة الأرضية حيث يؤدى الجفاف أو زيادة الرطوبة أو عدم انتظامها إلي أحداث أضرار كبيرة بالنباتات. ويعد الرى الخفيف على فترات متقاربة أفضل من الرى الغزير على فترات متباعدة ، فيفضل دائماً ري حقول البطاطس كلما وصلت الرطوبة فى الخمسة عشر سنتيمترات العلوية من التربة إلي 50% من السعة الحقلية

.ويحتاج تنظيم ري حقول البطاطس إلي مراقبة دقيقة للحقل، ومرحلة النمو النباتى، والظروف البيئية السائدة. محصول البطاطس من المحاصيل الحساسة لنقص رطوبة التربة خاصة أثناء

فترات النمو الحرجة للنبات .. ويجب ألا تقل درجة رطوبة التربة عن 60٪ من الماء الميسر (Available water) حيث يتسبب هذا فى نقص كمية المحصول وصغر حجم وعدد الدرنات الناتجة .. وتعتبر مرحلة تكوين الدرنات من أكثر الفترات تأثرا بنقص رطوبة التربة وهذه تكون بعد مرور حوالى 6 – 5 أسابيع من تاريخ الزراعة بالنسبة للأصناف المبكرة و 6 – 8 أسابيع للأصناف المتأخرة . كذلك فترة نمو هذه الدرنات وزيادتها فى الحجم تعتبر من الفترات الحرجة فى حياة النبات ومن أكثر الفترات تأثرا بنقص رطوبة التربة .

أما أقل الفترات تأثرا بهذا النقص فهى فترة النمو الأولى من حياة النبات (بعد 15-20 يوم من تاريخ الزراعة) وكذلك فترة إصفرار المجموع الخضرى وقرب نضج الدرنات وعلى هذا يجب مراعاة عدم تعريض النباتات للعطش الشديد خلال تلك الفترات الحرجة حتى لا يؤدى هذا إلى تعفن الجذور وتلف جزء كبير من المحصول

ومن القواعد العامة التى يمكن الاسترشاد بها فى هذا الشأن فى حالة إتباع نظام الرى بالتنقيط والرش ما يلى:

1. أن يروى الحقل بعد الزراعة رية غزيرة، ثم تروى الأرض فى الأيام التالية ريات خفيفة للاحتفاظ برطوبة التربة ثابتة مع عدم السماح بجفاف الطبقات السطحية من التربة أو زيادة رطوبتها بصفة دائمة حتى يتم إنبات الدرنات.
2. بعد الإنبات فان معدل الرى يكون فى حالة الرى بالتنقيط من مرة أو مرتين يومياً فى الجو الحار وكل 1-2 يوم فى الجو البارد، أما فى حالة استخدام الرى بالرش فيكون الرى كل يومين فى الجو الحار وكل 4 أيام فى الجو البارد.
3. يكون نبات البطاطس أحوج ما يكون إلي توفر الرطوبة الأرضية خلال مرحلة تكوين السيقان الأرضية وبداية تكوين الدرنات ومما هو جدير بالذكر فإن مرحلة تكوين الدرنات تكون بعد مرور 6-8 أسابيع فى العروة الصيفية وفى الأصناف المتأخرة أو بعد 5-6 أسابيع من زراعة العروة الخريفية وفى حالة الأصناف المبكرة.
4. يراعى أن يمنع الرى قبل الحصاد بحوالى أربعة أيام فى العروة الصيفية وقبل الحصاد بأسبوع فى العروة الخريفية وذلك حتى تجف التربة الجفاف المناسب الذى يسهل عملية الحصاد ولزيادة درجة صلابة قشرة الدرنات لتقليل الأضرار الميكانيكية أثناء الحصاد وعدم إلتصاق التربة بالدرنات .
5. بصفة عامة يراعى إجراء عملية رى النباتات إما فى الصباح الباكر أو عند الغروب ويراعى تنظيم عملية الرى لتجنب حدوث تشوهات للدرنات أوتشققها أو التعرض

لظاهرة القلب الأجوف للدرنات مع مراعاة تحليل مياه الرى بحيث لاتزيد درجة ملوحتها عن 750 جزء / المليون مع ضرورة توفير مصدر بديل للرى فى حالة تعطل المصدر الرئيسى

ويؤدى تعرض نباتات البطاطس لنقص شديد في الرطوبة الأرضية إلي ضعف نموها، وتصبح الوريقات صغيرة، ضعيفة، ملعقية الشكل، وتتلون باللون الأخضر القاتم، ويقل المحصول. ويراعى عدم الإفراط في الري بعد زراعة التقاوي مباشرة، وخاصة عندما تكون درجة الحرارة مرتفعة، لأن ذلك يؤدى إلي تعفن التقاوي.وتؤدى زيادة الري فى نهاية الموسم إلي كسر سكون الدرنات ويتكون بها نمو ثانوي.

ويؤدى عدم انتظام الرطوبة الأرضية وقت تكوين الدرنات، وخاصة فى العروة الصيفية، إلي أحداث تشوهات كثيرة فيها في صورة تشققات نمو، ونموات ثانوية، كما يلى:

1- يؤدى انخفاض الرطوبة الأرضية إلى انخفاض نمو الدرنات بدرجة كبيرة كما تبدأ خلايا الدرنة فى النضج، فإذا حدث زيادة مفاجئة في الرطوبة الأرضية فانه يحدث تشققات في الدرنة وهو ما يعر ف باسم تشققات النمو growth cracks والتي تتكون نتيجة لعدم قدرة الخلايا الخارجية التي بدأت في النضج على النمو لاستيعاب الزيادة التي تطرأ على حجم الدرنة، نتيجة لسرعة نمو خلايا الأنسجة الداخلية التي تنشط فجأة مع ارتفاع الرطوبة الأرضية.

2 - قد يؤدى جفاف التربة مع ارتفاع درجة الحرارة إلي كسر سكون الدرنات المتكونة فتبدأ فى التزريع فى التربة، فإذا ما ارتفعت الرطوبة الأرضية فجأة.. فان هذه الدرنات تعطى نموات ثانوية على الدرنة، كما قد تنبت هذه النموات ويظهر سيقان هوائية جديدة فوق سطح التربة.

وتعتبر البطاطس حساسة لملوحة ماء الرى حيث يعتبر درجة التوصيل الكهربي المثالية للماء (EC) هى 1.1 ملليموز وهى التى يكون عندها المحصول أعلى ما يمكن. ويسبب زيادة ملوحة الماء الى 1.7 ملليموز الى نقص فى المحصول مقداره 10%، وإذا زادت ملوحة ماء الرى الى 2.5 أو 3.9 ملليموز فإنها تسبب نقصا فى المحصول مقداره 25، و50%، على التوالي.

وعموما فإن أنسب نظام للري هو الري بالتنقيط حيث تعطى البطاطس محصولاً عالياً يمكن أن يصل إلي 20-22 طناً للفدان. كذلك تزرع البطاطس بنجاح تحت نظام الرى بالرش، إلا أنها تعطى محصولاً أقل مما في حالة الري بالتنقيط. وفيما يلى المقننات المائية اللازمة لنباتات البطاطس تحت نظم الرى المختلفة:

1- تحت نظام الرى بالتنقيط تكون الاحتياجات المائية ما بين 1720 – 2100 متر مكعب للفدان مع مراعاة تضييق المسافات بين النقاطات حتى يتم تجانس الرطوبة الأرضية وتوضع خراطيم الرى على ظهر الخطوط المزرعة وعدم وضعها فى باطن الخط لضمان وصول المياه للتقاوي.

2- فى نظام الرى بالرش تبلغ الاحتياجات المائية بين 2150 – 2500 متر مكعب.

5- التسميد:

تعد البطاطس من محاصيل الخضر التى تسمد تسميداً غزيراً، لأنها تستجيب للتسميد، وتعطى عائداً اقتصاديا مجزياً، لأنها من المحاصيل المجهدة للتربة. و تتطلب الأصناف المتأخرة كميات من الأسمدة أكبر من تلك التي تتطلبها الأصناف المبكرة، نظراً لزيادة فترة نموها وزيادة محصولها.

العناصر الأولية وأهميتها:

1 - الأزوت:

يعد التسميد الأزوتى المعتدل ضرورياً للحصول على أفضل نمو وأعلى محصول. وتزداد الحاجة إلي التسميد الأزوتى فى الأصناف المبكرة عنه فى الأصناف المتأخرة، لتشجيع النمو الخضرى فى الأصناف المبكرة قبل أن تبدأ فى تكوين الدرنات.

ويؤدى الإفراط فى التسميد الأزوتى إلي ما يلى:

- تشوه الأوراق الحديثة، والتفاف الأوراق المسنة، وضعف نمو الجذور
- تأخير النضج.
- زيادة حساسية الدرنات للتسلخ وللأضرار الميكانيكية عند الحصاد.
- زيادة نسبة الدرنات ذات القلب الأجوف.
- نقص نسبة النشا فى الدرنات ونقص كثافتها النوعية.

2- الفوسفور

يعمل الفوسفور على تشجيع نمو الجذور وإسراع النضج. ويزيد معدل امتصاصه خلال المراحل المبكرة للنمو الخضرى. ويعد التسميد الفوسفاتي المعتدل ضرورياً للحصول على نمو جيد، ومحصول جيد.

من ناحية أخرى فإن المغالاة فى التسميد بالفسفور تؤدى إلى

- ظهور أعراض نقص الحديد والزنك.
- نقص الكثافة النوعية للدرنات.

3-البوتاسيوم

يعد التسميد البوتاسى المعتدل ضرورياً للنمو الجيد والمحصول الجيد ؛ فهو عنصر ضروري لزيادة حجم الدرنات . وأكثر الأصناف حساسية لنقص البوتاسيومهى الأصناف المبكرة النضج السريعة النمو .

و تؤدى المغالاة فى التسميد البوتاسى إلي:

- زيادة امتصاص عنصر البوتاسيوم ويكون ذلك على حساب امتصاص النبات لعنصري الكالسيوم والمغنيسيوم، مما يؤدى إلي نقص المحصول.
- نقص نسبة المادة الجافة فى الدرنات، ونقص كثافتها النوعية. وقد لوحظ ازدياد معدل النقص فى الكثافة النوعية بزيادة معدلات التسميد باستخدام كلوريد البوتاسيوم عما هو فى حالة زيادة معدلات التسميد باستخدام كبريتات البوتاسيوم.



شكل (1-7) أعراض نقص البوتاسيوم (الصورة اليمنى) وأعراض نقص الكالسيوم (الصورة اليسرى)



شكل (1-8) أعراض نقص الزنك (الصورة اليمنى) وأعراض نقص المنجنيز (الصورة اليسرى)

التعرف على حاجة النباتات للتسميد من خلال ظهور نقص العناصر:

أولا- عناصر يسبب نقصها اصفرار عام:

1- الأزوت:

يسبب نقص النيتروجين حدوث اصفرار عام للأوراق ما بين العروق، وتبدأ الأعراض أولا على الأوراق المسنة التى تصبح صفراء فى البداية، مع استمرار وزيادة النقص يصبح لون الأوراق المسنة بنى وتجف ويسهل فصلها من النبات، بينما تكون الأوراق المتكونة حديثا صغيرة وصفراء أيضا وتلتف الأوراق لأعلى. فى نفس الوقت نجد أن النبات ينمو ببطء وتصبح الساق قصيرة ومنتصبة.

2- الكبريت:

يتشابه نقص الكبريت مع نقص الأزوت ماعدا أن كل من ألاوراق المسنة والحديثة يتحول لونها الى الأخضر الفاتح فى وقت واحد. مع اشتداد نقص العنصر يتحول لون نصل الأوراق الى الأصفر وتلتف الأوراق لأعلى.

ثانيا- عناصر يسبب نقصها تقزم عام واخضرار للنباتات:

الفوسفور

لا يمكن التعرف على نقص الفوسفور فالبطاطس بسهولة. عموما يسبب نقص الفوسفور أن تكون الساق رفيعة و متقزمة، وتكون الأوراق لونها أخضر أدكن من النباتات العادية. مع زيادة نقص العنصر نجد أن الأوراق المسنة تميل أن تكون مجعدة، وحوافها ملتفة الى أعلى مما يعطى النباتات مظهر اللون الرمادى – وهو لون السطح السفلى للأوراق- عند اقتلاع النباتات نجد أن السيقان الأرضية تكون قصيرة، كما يقل حجم المجموع الجذرى0

ثالثا- عناصر يسبب نقصها ظهور لفحة:

1- البوتاسيوم:

يؤدى نقص البوتاسيوم الى ظهور الأعراض الآتية على النباتات:

1- يظهر أولا على الأوراق المسنة اصفرار على حواف الأوراق، يتحول بعد ذلك الى اللون البنى، كما تتكون بقع برونزية الى بنية السطح العلوى للأوراق تتركز بين عروق الأوراق، يقابلها بقع برونزية على السطح السفلى

2- الساق المتكونة تكون متقزمة و قصيرة السلاميات، وكذلك تتكون سيقان أرضية قصيرة.

3- كما يكون نمو الجذور ضعيفا.

4- تكون الدرنات الناتجة صغيرة.

2- المغنسيوم

تظهر أعراض نقص المغنسيوم في صورة اصفرار بين عروق الأوراق السفلي وخاصة على الأوراق الحديثة البالغة. مع زيادة نقص العنصر تظهر مساحات بنية ميتة تظهر فى صورة لفحة

على نصل الأوراق القديمة على امتداد العروق وتنحني حواف الأوراق الى أسفل. فى نفس الوقت يبقى لون الأوراق الموجودة فى قمة النبات أخضر.

رابعا- عناصر يسبب نقصها ضرر فى قمة النبات:

1- الكالسيوم

تظهر أعراض نقص الكالسيوم في صورة اصفرار للأوراق ثم التفاف موت لحواف الأوراق الصغيرة الموجودة في قمة النبات. تتشوه القمم النامية للجذور، ويصبح لون الجذور داكن.

2- البورون

يسبب نقص البورون تكون نباتات كثيفة متدلية الأوراق. وتصبح الأوراق مجعدة، وتأخذ شكل الفنجان، ويتلون حواف الأوراق باللون البنى. بعد ذلك يتشوه شكل الأوراق الوسطية، وتموت الأوراق الحديثة، وتتورم القمم النامية للجذور وتصبح داكنة اللون.

خامسا- عناصر يسبب نقصها اصفرار عروق الأوراق القمية :

1- الحديد

تظهر أعراض نقص الحديد في صورة اصفرار بين عروق الأوراق العلوية، ثم يتحول لون هذه الأوراق الى الأصفر الشاحب ثم اصفر مبيض يتبعه تكون بقع بنية فاتحة على نصل تلك الأوراق.

2- الزنك

يتشابه نقص الزنك مع أعراض نقص الحديد من حيث حدوث الاصفرار بين عروق الأوراق العلوية، ولكن لا يتحول لون هذه الأوراق في هذه الحالة الى الأصفر الشاحب أو اصفر مبيض، كما يحدث عند نقص الحديد. يتبع ذلك تكون أوراق ملتفة لأعلى ضيقة النصل، وذات حواف بنية اللون. مع مرور الوقت يزداد تبقع الأوراق باللون البنى، وتنفصل بسهولة من النبات لتعطى النبات مظهر النخلة.

سادسا- عناصر يسبب نقصها اصفرار الأوراق الحديثة:

المنجنيز

تظهر أعراض نقص المنجنيز في صورة اصفرار للأوراق الحديثة يتبعه حدوث تبرقش لتلك الأوراق العلوية وتقزم للنباتات ثم ظهور بقع ميتة على نصل الأوراق الوسطية للنبات، وخاصة بطول العرق الوسطي والعروق الكبيرة.

برنامج التسميد:

تختلف برامج تسميد البطاطس فى الأراضى الرملية كثيراً باختلاف الباحثين والمنتجين، وبالرغم من ذلك فإنها جميعا تتفق على الأسس الآتية:

أولا- أن نباتات البطاطس تمر بخمس مراحل للنمو هى

1- مرحلة الإنبات وهى تتأثر بدرجات الحرارة السائدة عند الزراعة فهي تكون قصيرة في العروة الخريفية (7- 10 يوما) وتطول في العروة الصيفية لتصل 3 أسابيع.
2- مرحلة النمو الخضري وهى تبدأ مع إنبات التقاوي وتستمر حتى نهاية الأسبوع الخامس.
3- مرحلة بداية تكوين الدرنات (من بداية الأسبوع السادس حتى نهاية الأسبوع الثامن).
4- مرحلة نمو الدرنات (من بداية الأسبوع التاسع حتى نهاية الأسبوع الثاني عشر).
5- مرحلة النضج (من بداية الأسبوع الثالث عشر حتى قبل الحصاد).

ثانيا - تستجيب البطاطس للتسميد العضوي والمعدني الغزير حيث يضاف حوالى 40 م^2 سماد عضوي + 50 كجم سلفات مغنسيوم + 100 كجم كبريت عند أعداد الأرض للزراعة بالإضافة الى 110 – 140 وحدة نتروجين + 75 وحدة P_2O_5 +120- 150 وحدة K_2O تقسم على دفعات قبل الزراعة وإثناء مراحل النمو الخضري و بداية تكوين الدرنات وفى مرحلة نمو الدرنات، وعموما يوصى بتسميد البطاطس فى الأراضى الرملية على النحو التالي:

أولاً: أسمدة تضاف قبل الزراعة وتخلط بالسماد العضوي:

30-60 م^3 من السماد البلدى (سماد الماشية)، أو نحو 15-30 م^3 من السماد البلدى مع 5-10م^3 من سماد الكتكوت (زرق الدواجن).

20 كجم نيتروجين (100 كجم سلفات نشادر)، و45 كجم P_2O_5 (300 كجم سوبر فوسفات عادي)، و20 كجم K_2O (40 كجم سلفات بوتاسيوم).

5 كجم MgO (50 كجم سلفات مغنسيوم)، و50 كجم كبريت زراعى (لخفض pH التربة).

ثانياً : أسمدة عناصر أولية تضاف عن طريق التربة ، أو ماء الرى بعد الزراعة:

يبدأ برنامج تسميد البطاطس بعد الإنبات بالتسميد بالعناصر الأولية بمعدل حوالي 90- 120 كجم N، و30 كجم P_2O_5، و100 – 120 كجم بوتاسيوم K_2O للفدان تقسم على النحو التالي:

مرحلة النمو الخضري (من بعد تمام الإنبات حتى نهاية الأسبوع الخامس):

30 كجم N، 10 كجم P_2O_5، 20 كجم K_2O

مرحلة بداية تكوين الدرنات (من بداية الأسبوع السادس حتى نهاية الأسبوع الثامن)

50 كجم N، 10 كجم P_2O_5، 30 كجم K_2O

مرحلة نمو الدرنات

أ- من بداية الأسبوع التاسع حتى نهاية الأسبوع العاشر

10- 40 كجم N، 10 كجم P_2O_5، 25 - 35 كجم K_2O

ب- من بداية الأسبوع الحادي عشر حتى قبل الحصاد بأسبوعين

25-35 كجم K_2O

تحسب الكمية اللازمة من جميع الأسمدة لكل أسبوع من موسم النمو حسب مرحلة النمو النباتى ثم تضاف بالكيفية التالية:

1 - فى حالة الرى بالرش:

تخلط الأسمدة معاً على فترات أسبوعية. كذلك يمكن التسميد باستخدام الأزوت مع ماء الرى بالرش خلال النصف الثاني من حياة النبات، حينما تكون جذوره قد تشعبت فى الحقل إلي درجة تسمح بأكبر استفادة ممكنة من الأسمدة المضافة التى تتوزع مع ماء الرى فى كل الحقل. ويلزم تشغيل جهاز الرى بالرش أولاً بدون سماد لمدة تكفى لبل سطح التربة، وبل أوراق النبات، وألا فقد السماد بتعمقه فى التربة من ماء الرى. يلى ذلك إدخال السماد مع ماء الرى لمدة تكفى لتوزيعه بطريقة متجانسة فى الحقل، ويعقب ذلك الرى بالرش بدون تسميد لمدة 10-15 دقيقة، بغرض غسل السماد من على الأوراق، وتحريكه فى التربة، والتخلص من آثار السماد فى جهاز الرى بالرش.

2- فى حالة الرى بالتنقيط:

يتم التسميد مع ماء الرى بالتنقيط عادة ست مرات أسبوعياً، ويخصص اليوم السابع للري بدون تسميد وتوزيع الأسمدة المخصصة لكل أسبوع على أيام التسميد الستة بأحد النظم التالية:

1 - تخلط جميع الأسمدة المخصصة لليوم الواحد، ويسمد بها معاً، وهذا هو النظام المفضل.
2 - تخصص ثلاثة أيام منفصلة للتسميد الأزوتى، والفوسفاتى، والبوتاسى. ثم تعاد الدورة وهكذا.

هذا ويتعين عدم التسميد مع ماء الرى بالأسمدة التى تحتوى على ايوني الفوسفات (مثل حامض الفوسفوريك)، أو الكبريتات (مثل: سلفات الامونيوم وسلفات البوتاسيوم) عند احتواء ماء الرى على تركيزات عالية من الكالسيوم، لكي لا يترسبا بتفاعلهما مع الكالسيوم.

1 - تستخدم اليوريا وسلفات الامونيوم (بنسبة 1:1 من النيتروجين المضاف) كمصدر للنيتروجين خلال الأسابيع الثلاثة الأولى بعد ذلك، تتوقف النسبة المستخدمة من النيتروجين النتراتى على درجة الحرارة السائدة، حيث تقل الحاجة إليه فى الجو الدافئ (لتحول الامونيوم إلي نترات بسرعة فى هذه الظروف)، بينما تزيد الحاجة إليه (فى حدود 25-50% من كمية النيتروجين الكلى المضافة) فى الجو البارد.

هذا.. وتحصل نباتات البطاطس على كميات إضافية من النيتروجين تقدر بنحو 20 كجم للفدان من حامض النيتريك الذى يستخدم بنسبة 2 فى الألف لإذابة الأملاح التى تسد النقاطات.

2 - يستخدم سوبر فوسفات الكالسيوم العادي، أو التربل سوبر فوسفات كمصدر للفوسفور فى حالة التسميد الأرضي، بينما يستخدم حامض الفوسفوريك فى حالة التسميد مع ماء الرى، حيث تقل فرصة تثبيت الفوسفور المضاف، لأن حامض الفوسفوريك يعمل على خفض pH ماء - الأمر الذى يمنع ترسيب الفوسفور، حتى مع وجود الكالسيوم فى ماء الرى.

3 - تستخدم سلفات البوتاسيوم كمصدر للبوتاسيوم، ويلزم فى حالة إضافتها مع ماء الرى، عمل عجينة من السماد مع حامض النيتريك بنسبة 1:4، وتركها يوماً كاملاً قبل إذابتها فى الماء. وأخذ الرائق للتسميد به.

كذلك يمكن استخدام أحد الأسمدة السائلة كمصدر للبوتاسيوم. وبالنظر إلي أن ما يوجد فى هذه الأسمدة من عنصر البوتاسيوم يكون جاهزاً لامتصاص النبات، ولا يفقد منه شيئ، لذا.. يمكن عند استخدامها خفض كمية البوتاسيوم (K_2O) الموصى بها إلي النصف، فيستعمل منها ما يكفى لإضافة 50 كجم K_2O للفدان مع ماء الرى، بالإضافة إلي الـ 20 كجم الأخرى التى تضاف فى باطن الخط قبل الزراعة.

ويمكن فى حالة التسميد مع ماء الرى بالتنقيط استبدال الأسمدة التقليدية بالأسمدة المركبة السائلة، أو السريعة الذوبان إذا كان استخدامها اقتصادياً. ويتوقف تحليل السماد المستخدم على مرحلة النمو النباتى، حيث يمكن استعمال سماد تحليله 19-6-6 لمدة أربعة أسابيع بعد الإنبات ، يحل محله سماد تركيبه 20-5-15 إلي نهاية الأسبوع الثامن ، ثم يحل محله سماد تركيبه 15-5-30 إلي ما قبل الحصاد بنحو أسبوعين.

ونظرا لأن العناصر الغذائية فى تلك الأسمدة تكون جاهزة لأن تمتصها النباتات مباشرة، ولا يفقد منها شيئ، لذا يمكن عند استخدامها خفض كمية عنصري النيتروجين و البوتاسيوم الموصى بها إلي 50 كجم N و15 كجم P_2O_5 للفدان و 50 كجم K_2O للفدان.

ويكفى عادة نحو 1.5 كجم (أو 1.5 لتراً) من تلك الأسمدة للفدان يومياً بعد إنبات التقاوى، ثم تزداد الكمية تدريجياً إلي أن تصل إلي نحو 3-4 كجم يومياً فى منتصف موسم النمو، ثم تتناقص تدريجياً إلي أن تصل إلي 1.5 كجم للفدان يومياً مرة أخرى قبيل انتهاء موسم الحصاد. وكما فى حالة التسميد بالأسمدة التقليدية .. يلزم تخصيص يوم واحد، أو يومين أسبوعياً للري بدون تسميد، بهدف خفض تركيز الأملاح فى منطقة نمو الجذور.

ثالثاً: أسمدة عناصر كبرى أخرى تضاف بعد الزراعة:

أن أهم العناصر الكبرى الأخرى بخلاف عناصر: النيتروجين، والفوسفور، و البوتاسيوم هى عناصر الكبريت، والمغنيسيوم، والكالسيوم.

يحصل النبات على حاجته من عنصر الكبريت بصفة أساسية من كبريتات الامونيوم و كبريتات البوتاسيوم، وسوبر فوسفات الكالسيوم، والجبس الزراعى (الذى يستخدم لإصلاح الأراضى الشديدة القلوية مع الغمر كل سنتين)، والكبريت الزراعى (الذى يضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة بغرض خفض pH التربة)، بالإضافة إلي ما يوجد من كبريت الأسمدة الورقية وبعض المبيدات. ولا توجد حاجة إلي أية إضافات أخرى من هذا العنصر.

كذلك يحصل النبات على حاجته من الماغنيسيوم من سلفات الماغنيسيوم التى تضاف قبل الزراعة، بالإضافة إلي ما يتوفر من العنصر فى الأسمدة المركبة، سواء تلك التى تستخدم فى مد النبات بحاجته من العناصر الأولية (النيتروجين، والفوسفور، و البوتاسيوم) أم الأسمدة الورقية.

أما الكالسيوم فيحصل النبات على معظم حاجته منه من سوبر فوسفات الكالسيوم، من الجبس الزراعى الذى قد تعامل به التربة، بالإضافة إلي ما يتوفر من العنصر فى الأسمدة المركبة بنوعيها. ويراعى دائماً عدم إضافة الأسمدة المحتوية على الكالسيوم إلي ماء الرى مع الأسمدة إلي تحتوى على أيونى الفوسفات، أو الكبريتات لكي لا يترسبا بتفاعلهما مع الكالسيوم.

رابعاً: أسمدة العناصر الصغرى:

تستجيب البطاطس وغيرها من محاصيل الخضر إلي التسميد بالعناصر الصغرى: (الحديد، والزنك والمنجنيز، والنحاس)، ولكنها تتعرض للتثبيت إذا كانت إضافتها عن طريق التربة، أو مع ماء الرى لأن هذه العناصر تثبت فى الأراضى القلوية فى حين أن جميع الأراضى الصحراوية قلوية، لذا لا تفضل إضافة هذه العناصر عن طريق التربة إلا فى صورة مخلبية.

ويمكن إضافة ملح الكبريتات إلي هذه العناصر بطريقة الرش بمعدل 1-1.5 كجم مع 400 لتر ماء للفدان . وإذا استخدمت الصورة المخلبية لهذه العناصر رشاً على الأوراق.. فإنها تستعمل بمعدل 0.25-0.50 كجم فى 400 لتر ماء للفدان.

ويمكن استبدال الأسمدة المفردة التى سبق ذكرها بالأسمدة المركبة وهى كثيرة جداً. تعطى أربع رشات من هذه الأسمدة، تكون أولها بعد إنبات التقاوى بنحو ثلاثة أسابيع، ثم كل ثلاثة أسابيع بعد ذلك.

وتوصى وزارة الزراعة باستخدام البرنامج التالي:

- يضاف 30 -40 متر مكعب سماد بلدي قديم من مصدر موثوق به ونظيفا يضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة.
- 120 -150 وحدة أزوت تضاف علي عدة دفعات، الدفعة الأولي تكون في حدود 20 - 30 وحدة وتضاف كجرعة تنشيطية نثرا عند تجهيز الأرض للزراعة مع السماد البلدي والسوبر فوسفات وتكون في صورة سلفات نشادر، أما بقية الدفعات فيتم أضافتها

اعتبارا من بعد اكتمال الإنبات علي عدة دفعات (حوالي 5-6 دفعات) مع ماء الري حتى عمر 70 يوم بحيث تكون الدفعات الأولي في صورة سلفات نشادر و الباقي في صورة نترات نشادر.

- 60-75 وحدة فوسفور تضاف دفعة واحدة فى صورة سوبر فوسفات الكالسيوم (P_2O_5 %15) أثناء تجهيز الأرض للزراعة كي تصبح فى متناول المجموع الجذرى للنبات حيث أن عنصر الفوسفور بطيء الحركة فى التربة.
- 72-96 وحدة بوتاسيوم تضاف على دفعتين.
- في حالة الأسمدة الأزوتية و البوتاسية تضاف قبل الري مباشرة سرسبة فى الثلث السفلى من الخط وتوزع بانتظام في كل المساحة أما في حالة إضافتها مع مياه الري عن طريق نظامي الري بالرش والتنقيط فيراعي إضافة أسمدة سهلة الذوبان في الماء يتم تقسيم كميتها علي عدد مرات الري ويراعي أن يبدأ الري أولا لمدة 30 دقيقة بدون أسمدة ثم يضاف السماد مع مياه الري وبعد الانتهاء من التسميد يستمر تشغيل الري لمدة 30 دقيقة أخري وذلك لمنع حدوث حروق للمجموع الخضري للنباتات ولتلافي الأثر الضار للأسمدة الكيماوية علي شبكة الري.

ملحوظة : فى حالة التسميد مع مياه الري يفضل استخدام أسمدة سهلة الذوبان فى الماء

التسميد العضوي والحيوي:

- تتجه الزراعة فى الوقت الحاضر الى تقليل استخدام الأسمدة الكيماوية والاتجاه الى استخدام الأسمدة الحيوية والعضوية للتقليل من تلوث البيئة وتقليل تكاليف الإنتاج وزيادة التصدير. وفى هذا المجال وجد أن استخدام سماد مخلفات الدواجن بمعدل 6 طن للفدان قد خفض كميات الأسمدة الكيماوية بنسبة 25 %. كما أن معاملة التقاوى قبل الزراعة بالمخصب الحيوي ميكروبين بمعدل 10-11 كجم / طن من التقاوى أدى الى خفض معدلات الأسمدة الأزوتية و الفوسفورية بمعدل 25%.

النضج والحصاد:

أولا- النضج:

يكتمل نضج الدرنات خلال 100 – 120 يوم من الزراعة إلا انه من ناحية أخرى فإن الموعد المناسب للحصاد يتوقف على

1- الصنف المنزرع :

تختلف أصناف البطاطس فى ميعاد نضجها حسب درجة نضج الصنف المنزرع فهناك أصناف مبكرة النضج وأخرى متأخرة فى ميعاد نضجها وعموماً يتم حصاد معظم أصناف البطاطس المنزرعة تحت الظروف البيئية المحلية فى مصر بعد مرور حوالى 100 - 120 يوم من تاريخ زراعتها .

2- موسم الزراعة :

حيث تحتاج زراعات البطاطس فى العروة الصيفية فى العروة الصيفية فى مصر إلى فترة نمو أطول نسبياً (حوالى 7 - 10 أيام) عن تلك المنزرعة فى العروة النيلية أو الشتوية حتى تصل إلى درجة تمام النضج ويعزى السبب فى هذا إلى اختلاف الظروف الجوية السائدة فى كلا العروتين وإلى اختلاف العمر الفسيولوجي أقل وبالتالي تكون بطيئة النمو فى المراحل الأولى من عمر النبات بعكس الحال فى التقاوى المحلية المستخدمة فى زراعة العروة النيلية أو الشتوية .

3- الغرض من الزراعة :

عند الزراعة لغرض الاستهلاك المحلى الطازج أو لغرض التصنيع يتم الحصاد عند تمام النضج وذلك لضمان زيادة كمية المحصول الكلى للدرنات وزيادة نسبة المادة الجافة والكثافة النوعية بها وقلة محتواها من السكريات المختزلة وذلك بهدف زيادة نسبة التصافي فى التصنيع ورفع درجة الجودة للمنتج النهائي وطول فترة الصلاحية للتسويق .

أما عند الزراعة لغرض التصدير المبكر قبل تمام نضج الدرنات فعندئذ يتم حصاد المحصول قبل تمام النضج خاصة فى حالة زراعة الأصناف ذات الكثافة النوعية العالية مع مراعاة عدم تعريض الدرنات للشمس أو تيارات الهواء حتى لا تتعرض للتلف والتلون باللون البنى بل ينصح بسرعة نقل المحصول إلى محطات الفرز والتعبئة حيث يتم فرزه جيداً ويعبأ الصالح منه للتصدير فى وجود مادة البيت موس التى سبق تخميرها بالماء

4- الجانب الاقتصادي الخاص بالأسعار:

فمثلا قد يلجأ بعض المنتجين إلي إجراء الحصاد فى العروة النيلية فى مرحلة أكثر تقدماً من النضج إلا أن الدرنات لا تكون مكتملة النضج أيضاً. ويحدث ذلك عند ارتفاع الأسعار ونقص المعروض من المحصول فى الأسواق إلا أن ذلك يكون على حساب المحصول الكلى، لأن المحصول يزداد زيادة كبيرة مع استمرار تقدم الدرنات فى النضج، وتستمر الزيادة فى المحصول حتى بعد بداية موت أوراق النبات. وعلى المنتج أن يوازن بين فرق الأسعار، والفرق فى كمية المحصول.

وأهم ما يعيب الحصاد المبكر ما يلى:

1 - نقص المحصول.

2 - زيادة نسبة الدرنات المتسلخة، وزيادة فرصة تعرضها للإصابات الميكانيكية، ومن ثم زيادة فرصة إصابتها بالعطب، وضعف قدرتها على التخزين.

3 - زيادة نسبة السكريات فى الدرنات، فلا تصلح لعمل الشبسى.

ويكتمل نضج درنات معظم أصناف البطاطس خلال فترة تتراوح من 100 يوم -120 يوماً من الزراعة.

ويعرف النضج:

1. بتضخم الخطوط نتيجة تكون الدرنات بها
2. يبدأ المجموع الخضري في الاصفرار اصفرارا طبيعيا وليس نتيجة إصابة مرضية أو حشرية.
3. وصول الدرنات إلي أقصي حجم لها.
4. اكتمال تكون قشرة الدرنة والتصاقها بها حيث يصعب خدش الدرنة أو سلخ الجلد عند الضغط عليها بالإبهام.
5. سهولة انفصال الدرنة من النبات.

ويعيب تأخير الحصاد ما يلى:

1 - تتعرض الدرنات فى العروة الصيفية للإصابة بلفحة الشمس، وبفراشة درنات البطاطس.

2 - تتعرض الدرنات فى الجو البارد فى نهاية العروة الخريفية لزيادة نسبة السكر فيها، فلا تصلح لعمل الشبسى.

2- الحصاد:

تقلع البطاطس غالبا فى الأراضى الصحراوية إما بالفأس (فى المساحات الصغيرة) أو باستخدام ألات الحصاد (كما فى المساحات الكبيرة). إلا انه يوجد بعض النواحي الفنية الهامة التى يجب أخذها فى الاعتبار قبل إجراء ولثناء إجراء عملية الحصاد والتى يمكن تلخيصها فيما يلى:

1- يجب إيقاف الرى قبل الحصاد بفترة كافية تتوقف على العروة والظروف السائدة فى المنطقة ونوع الأرض وذلك للمساعدة على تصلب قشرة الدرنة ونظافتها وسهولة إتمام عملية الحصاد.

2- يجب قبل الحصاد بمدة 24 – 48 ساعة التخلص من النموات الخضرية يدوياً أو آلياً، أو كيميائياً, حيث يساعد ذلك على زيادة تصلب القشرة مما يجعل الدرنات أكثر قدرة على تحمل عمليات الحصاد والنقل, وأفضل وسيلة لذلك هى التخلص منها آلياً قبل الحصاد

بيوم أو يومين أو باستخدام مبيدات الحشائش مثل الباراكوات و الداينوسيب و الاندوثال، ويكون ذلك قبل الحصاد بحوالي 3 أيام.

3- ينصح بالتخلص من العرش بإعدامه فى حالة إصابته بالأمراض أو الحشرات.

4- يجب البدء فى عملية الحصاد فى الصباح الباكر قبل الارتفاع فى درجة حرارة الجو وخاصة فى العروة الصيفية وذلك لتفادى إصابة الدرنات بلفحة الشمس.

5- قبل البدء فى عملية الحصاد يجب جمع الدرنات المكشوفة والمتناثرة بين الخطوط ووضعها على حدة مع عدم خلطها بالمحصول حيث أن أغلب هذه الدرنات تكون مصابة بلفحة الشمس والاخضرار أو مصابة بدودة درنات البطاطس.

6- يراعى عند فج الخطوط لإجراء الحصاد أن يعمق سلاح المحراث أسفل مستوى الدرنات وذلك حتى لا يحدث جروح اثناء الحصاد ولتقليل الإصابات الميكانيكية للدرنات بقدر المستطاع لأن هذه الجروح تؤدى إلي حدوث الأضرار التالية:

- تجعل نسبة كبيرة من المحصول غير صالحة للتسويق.
- تسمح بدخول المسببات المرضية إلي الدرنات.
- تؤدى إلي زيادة معدلات فقد الماء من الدرنات، وسرعة ذبولها.
- تنتهي فترة السكون بسرعة أكبر، ولذلك تنبت الدرنات المجروحة فى المخازن أسرع من الدرنات السليمة

7- يراعى عدم جمع الدرنات المحصودة فى أجولة ولكن يجب أن تجمع فى الصناديق البلاستيك (البرانيك) أو أقفاص جريد مبطنة بالخيش أو مقاطف من الكاوتشوك وذلك لتجنب تسلخ الدرنات أثناء الجمع والنقل

8- بعد الحصاد تترك الدرنات فى مكان مظلل بالهواء الطلق لمدة 2-3 ساعات حتى تطاير الرطوبة الزائدة وتجف قشرة الدرنة وتلتصق باللحم وتنفصل جزيئات التربة عنها.

9- بعد ذلك يتم فرز المحصول فرزا مبدئيا لإستبعاد الدرنات التالفة والمجروحة والمصابة والغير صالحة للتسويق

10- يعبأ المحصول الذى يتم تسويقه مباشرة فى أجولة جوت نظيفة سعة 70 - 60 كجم أما المحصول الذى سيتم تخزينه لفترة لاستعماله كتقاوى فتجرى له عملية العلاج التجفيفى للدرنات التى سيأتى ذكرها فيما بعد

ويتم حصاد المحصول فى الأراضى الرملية والمناطق المستصلحة كالنوبارية والصالحية وخاصة المساحات الكبيرة بالآلات النصف آلية والكاملة الآلية كما يلى: :

1- آلات كاملة الآلية

حيث تقوم بتقليع الدرنات ثم التقاطها وتجميعها آليا وتتراوح إنتاجيتها من 8 - 10 فدادين يوميا ويفضل تشغيلها في المساحات الكبيرة (10 أفدنة فأكثر) وتوجد هذه الآلات في مناطق النوبارية والصالحية .

2- آلات نصف آلية

وتقوم بتقليع الدرنات فقط ثم يقوم العمال بتجميعها ويوجد من آلات الحصاد ما هو مجهز من حيث عدد الأسلحة لحصاد خط واحد أو اثنين وتتراوح إنتاجية آلة الحصاد ذات الخطين وهي الأكثر ملاءمة في مصر ـ من 3 ـ 4 أفدنة يوميا

ومن أهم الأت الحصاد ما يلى:

1- **آلة الحصاد الدوارة (Potato Spinner):**

تستخدم هذه الآلة في الأراضي الثقيلة وهي ذات خط واحد وتتكون من سلاح يتحرك طوليا تحت خط البطاطس حيث يقوم بتفكيك التربة والبطاطس من الخط ثم تقوم الشوك الدوارة بكسح التربة والبطاطس ونثرها في مساحة تسمح بجمعها بواسطة العمال وغالبا ما توجد شبكة تحدد انتشار الدرنات تبلغ كفاءة هذه الآلة من 2-3 فدان يوميا.

2- **آلة الحصاد ذات حصائر الفصل (Elevator Potato Digger):**

تستخدم هذه الآلة فى الأراضي الغير ثقيلة جدا وهي شائعة الاستعمال ويوجد منها خط واحد وخطين وفي هذه الآلة ترفع التربة والدرنات بواسطة حصائر الفصل المكونة من قضبان من الصلب مستقيمة ومتصلة معا لتكوين الحصيرة المسافة الموجودة بين القضبان تكفي لمرور أجزاء التربة منها عائدة الي أسفل وتتحرك الدرنات فوق الحصيرة الي الخلف وتستقر في خط البطاطس الضيق مما يسهل عملية جمعها يدويا بواسطة العمال. يبلغ معدل كفاءة هذه الآلة من 3-5 فدان في اليوم طبقا لعدد خطوط الآلة وعدد العمالة المتوفرة.

3- **آلة الحصاد الكاملة الآلية (Complete Potato Harvester):**

تستخدم هذه الآلة تحت ظروف تشغيل النوع الثاني من آلات الحصاد إلا أنها تتميز برفع الدرنات بالكامل بعد فصلها من أجزاء التربة والعروش ونقلها الي مقطورة وعدم رجوعها الي الأرض مرة ثانية. مكونات هذه الآلة تشبه النوع الثاني فيما عدا تعدد حصائر الفصل ويتوفر منها خط واحد أو خطين. يعيب هذه الآلة ارتفاع سعرها وعدم إمكانية التخلص الكامل من بقايا التربة و الشوائب بدرجة 100% الأمر الذي يستدعي

إجراء عملية الفرز قبل التعبئة معدل أداء هذه الآلة من 5 -8 فدان يوميا طبقا لعدد خطوطها.



شكل (1-9) الحصاد الآلي للدرنات

المحصول:

10 – 18 طن حسب العروة، والصنف، والرعاية

الإعداد والتداول والتخزين:

1- العلاج التجفيفى أو المعالجة Curing:

تعتبر عملية العلاج التجفيفى للدرنات أساسا هاما لمدى نجاح تخزين الدرنات سواء كانت للاستهلاك المحلى أو كانت للتقاوي. ويقصد بالعلاج التجفيفى اكتمال تكوين الطبقة الفلينية على جلد الدرنة ، حيث تؤدى هذه العملية الى تحقيق الفوائد الآتية:

1- التآم الخدوش والجروح التى تحدث للدرنات أثناء الحصاد، لكي تحمي الدرنات من الإصابة بالكائنات المسببة للعفن ومن فقد الرطوبة والانكماش من الأسطح المخدوشة.
2- تطاير الرطوبة الزائدة من الدرنة واكتمال تكوين الطبقة الفلينية بجلد الدرنة وبالتالي زيادة درجة صلابتها وتحملها عمليات الشحن والتداول.
3- جفاف حبيبات التربة الموجودة على الدرنة وبالتالي سهولة تنظيفها.
4- سهولة اكتشاف الدرنات التالفة والمصابة بعد اتمم هذه العملية واستبعادها.

وتجرى هذه العملية في الحقل أو فى المخزن كما يلى:

طرق إجراء العلاج التجفيفى:

ا- إجراء العلاج التجفيفى فى الحقل

يجرى بتفريغ الدرنات من عبوات الحقل في أكوام ارتفاعها 30 سم, وبعد عمل الكومة بالارتفاع المطلوب يتم تغطيتها بقش الأرز الجاف النظيف لارتفاع 50 - 70 سم مع تعفير طبقات القش بأحد المبيدات وذلك لطرد الفئران وفراش درنات البطاطس للدرنات المراد تخزينها كتقاوي (للعروة النيلية) مع عدم تعفير الدرنات نفسها أثناء عملية العلاج التجفيفي . وتستغرق عملية العلاج التجفيفي تحت هذه الظروف من 10 - 15 يوما ويعرف انتهاء العلاج التجفيفي بتصلب القشرة وصعوبة إزالة قشرة الدرنة بالإبهام. ويعيب هذه الطريقة تلوث الدرنات بالمبيدات. ويراعى عدم تغطية الدرنات بعروش النباتات على الإطلاق حتى لا تكون مصدرا لانتشار بعض الأمراض والآفات . وبعد تمام عملية العلاج التجفيفي يتم فرز الدرنات لاستبعاد المصاب بالحفار والمتعفنة والمجروحة ثم تعبأ في عبوات التسويق أو التخزين مع عدم ترك الدرنات المعدة للاستهلاك المحلي معرضة للضوء المباشر الذي يؤدي إلى إخضرارها وتكوين مادة السولانين السامة كما يجب مراعاة عدم قذف الأجولة أو الأقفاص أو إسقاطها أو الإهمال في تداولها حتى لا تتعرض الدرنات للكدمات والتسلخات وتصبح عرضة للتلف والتعفن أثناء الشحن والتخزين

ب- إجراء العلاج التجفيفى فى حجرات خاصة

فى حالة التخزين فى الثلاجات.فإن عملية العلاج التجفيفى تجرى فى الثلاجات قبل بداية التخزين بالطريقة التالية:

يتم أولاً تجفيف الدرنات من أية رطوبة حرة قد توجد عليها بإمرار تيار من الهواء الدافئ نسبياً حولها ، ويستمر ذلك عدة ساعات لحين اكتمال عملية التجفيف السطحي. تعد هذه الخطوة ضرورية، لأن الدرنات التى يوجد عليها ماء لا تستجيب لعملية المعالجة، وتكون أكثر تعرضاً للإصابة بالعفن. تبدأ بعد ذلك عملية العلاج التجفيفى التى تتم فى حجرات خاصة، حيث توضع الدرنات فى صناديق بلاستيكية على أرفف داخل الغرفة. وتستمر عملية العلاج التجفيفى لمدة أسبوع ، تبقى خلاله الدرنات فى درجة حرارة 10-15 ^{5} م ، ورطوبة نسبية من 85-95%. ويلاحظ أن نقص الرطوبة عن 85% يؤدى الى زيادة نقص الوزن وعدم التئام الجروح – مع ملاحظة وضع الدرنات عملية العلاج فى الظلام.

التخزين:

يقوم معظم مزارعى البطاطس بحجز جزء من محصول العروة الصيفية لاستعماله كتقاوى لزراعة كل من العروتين النيلية (الشتوية والمحيرة حيث يقومون بتخزين هذا الجزء خلال أشهر الصيف من شهر مايو حتى شهر سبتمبر (فى النوالات أو فى الثلاجات .

وعموما ينصح بمراعاة النقاط التالية قبل البدء فى تخزين ناتج محصول البطاطس الصيفية

- يفضل عدم إستعمال محصول الزراعات الصيفية المتأخرة كتقاوى وذلك لزيادة نسبة الإصابة بالأمراض الفيروسية ودودة درنات البطاطس ولفحة الشمس وكذلك ضعف القدرة التخزينية للدرنات الناتجة
- يجب حصاد المحصول عند تمام نضجه وعدم تخزين الدرنات الغير تامة النضج
- ضرورة إجراء عملية العلاج التجفيفى للدرنات قبل التخزين .. هذا وتقدر كمية التقاوى التى يتم تخزينها بالثلاجات بحوالى 75 – 85 %من جملة كميات التقاوى اللازمة لزراعة كل من العروتين النيلية (الشتوية) والمحيرة ويخزن الجزء الباقى فى النوالات.

وفيما يلى بعض الإحتياطات الواجب مراعاتها لرفع الكفاء التخزينية للدرنات وتقليل كمية الفقد أثناء التخزين خاصة تحت ظروف النوالات

أساسيات التخزين

عادة ما تفقد درنات البطاطس جزءاً من صفاتها أثناء فترة التخزين وذلك عن طريق :

1- فقد الرطوبة :

يؤدى فقد رطوبة الدرنة إلى نقص وزنها لذا ينصح دائماً بألا تقل رطوبة المخزن عن 85 % وتزداد نسبة الفقد فى الرطوبة فى الدرنات المريشة التى لم يكتمل تكوين قشرتها نتيجة عدم إجراء عملية العلاج التجفيف لها .

2- الفقد بالتنبيت (التزريع) :

تتأثر بسرعة نمو النبت الموجود على سطح الدرنة أثاء التخزين باختلاف الصنف ودرجة حرارة المخزن وعادة لا تنبت معظم أصناف البطاطس عند تخزينها على درجة 3 –4 ^{5} م ولكنها تبدأ فى التنبيت لو خزنت على درجة حرارة أعلى من 4 ^{5} م .

3- الفقد بالإصابة بالآفات :

يعزى الفقد نتيجة الإصابة بالأمراض أثناء التخزين إلى انتشار العفن البكتيري الطري الذى قد يصيب الدرنات فى التربة ثم ينتشر هذا العفن بسرعة فى المخزن مع ارتفاع درجة حرارة المخزن عن 4 ^{5} م وتكثف رطوبة المخزن نتيجة ارتفاع درجة الحرارة مع إصابة الدرنات بلفحة الشمس أو الكدمات أو الإصابات الميكانيكية أثناء الحصاد والنقل أو الإصابة بدودة درنات البطاطس . هذا ويؤدى الفرز الجيد للمحصول وإجراء عملية العلاج التجفيفى للدرنات إلى تقليل نسبة الفقد بالعفن أثناء التخزين .

4- تأثير التجمد والقلب الأسود :

تحدث ظاهرة التجمد أو القلب الأسود للدرنة أثناء التخزين نتيجة بعض الأخطاء وعادة تقع نقطة تجمد الدرنة عند درجة حرارة 1 – 2 ^{5} م وطول فترة تعرضها لهذه الدرجة . لذا ينصح دائماً

بعدم تخفيض درجة حرارة الثلاجة عن 2 – 3 ^{5} م وعدم ملامسة الدرنات الموجودة فى الرصات العلوية لمواسير التبريد فى العنبر . أما ظاهرة القلب الأسود وهو مرض فسيولوجي يعزى إلى نقص غاز الأكسيجين فى مركز الدرنة الداخلى نتيجة إرتفاع درجة حرارة العنبر وبالتالى زيادة معدل تنفس الدرنات مع سوء التهوية أو قد تحدث نتيجة تخزين كميات من البطاطس تفوق السعة المحددة للعنبر . كما يمكن أن تحدث هذه الظاهرة فى التربة فى حالة الأراضى الغدقة أو الرطوبة الأرضية الزائدة قبل الحصاد .

5- التسكر :

يؤدى زيادة نسبة السكريات المختزلة فى درنات البطاطس المعدة للتصنيع خاصة عند التحمير إلى ظهور لون بنى داكن غير مرغوب فيه . وعموماً فدرجة 10 ^{5}م هذه تعتبر الدرجة المثلى لتخزين البطاطس المعدة للتصنيع حيث يكون محتوى السكريات فيها عند المستوى المطلوب سواء للاستهلاك الطازج أو للتصنيع .

المعملات الكيماوى قبل التخزين:

إذا كان الهدف تحزين البطاطس لفترات طويلة فإنه يحسن معاملتها أولاً بأحد مثبطات التبرعم Sprout Inhibitors، لمنع تزريع الدرنات فى المخازن. ومن أهم المركبات المستعملة فى هذا الشأن ما يلى:

1 - تتراكلورو نيتروبنزين tetrachloronitrobenzene (اختصار : TCNB): من تحضيراته التجارية تكنازين technazine الذى يحتوى على 5% مادة فعالة. يستخدم هذا المركب تعفيراً بمعدل 100 جم من المادة الفعالة لكل طن من الدرنات عند وضع المحصول فى المخازن. ويمتاز هذا المركب بأنه يوقف إنبات الدرنات لفترة طويلة، كما انه المركب الوحيد- من بين جميع المركبات المستعملة فى معاملة الدرنات بعد الحصاد لمنع تزريعها- الذى لا يؤدى استعماله إلي زيادة نسبة الدرنات التى تتعفن إذا أجريت المعاملة قبل التئام الجروح. وتؤدى تهوية الدرنات لعدة أسابيع إلي تخليصها من المركب، واستعادة قدرتها على الإنبات، لذا فإنه يمكن استعماله فى معاملة تقاوى البطاطس عند الرغبة فى تخزينها لفترات طويلة بدون تزريع.

.2- مركب البروفام (ايزو بروبايل - ن- فينايل كارباميت iso-propyl - n – phenyl-carbamate) (اختصار : IPC) ومركب الكلوربروفام (ايزو بروبايل - ن- فينايل كارباميت iso-propyl - n – chlorophenyl-carbamate) (اختصار : CIPC).

تتم المعاملة بهذان المركبان تعفيراً للدرنات بعد إجراء عملية العلاج التجفيفى وبعد دخول الدرنات فى المخازن بعد خلطهما معا بنسبة متساوية بمعدل 10 جم من المخلوط لكل طن

من الدرنات، أو تبخيراً فى المخازن أو بغمر الدرنات فى محلول مائي من المركب بتركيز 0.5% قبل التخزين. ويعيب مادة الـ CIPC إنها تمنع تكوين بيريدرم الجروح، وتمنع انقسام الخلايا تحت الأسطح المقطوعة مباشرة ، وتقلل من ترسيب السيوبرين، الأمر الذى يزيد من فرصة إصابة الدرنات المعاملة بالعفن ، إلا إذا أجريت المعاملة بعد اكتمال إجراء عملية العلاج التجفيفى.

3 - مركب مثيل إستر نفثالين حامض الخليك methyl ester of naphthalene acetic acid (اختصار: MENA):

تتم المعاملة بهذا المركب أما على صورة مسحوق بمعدل 25 جم منه لكل طن من الدرنات بعد خلط المادة بالتربة الناعمة لضمان تجانس توزيعها، أو عن طريق تشبيع نوع خاص من الورق بهذا المركب، ثم يخلط بالدرنات بمعدل 50 جم من المادة لكل طن من الدرنات. ويعيب هذه المعاملة أنها تمنع تكوين بيريدرم الجروح.

طرق التخزين:

أولاً: التخزين فى النوالات:

النوالة عبارة عن بناء مظلل يتم بناءه بالطوب اللبن أو الطوب الأحمر تحتوى جدرانه على فتحات علوية وأخرى سفلية متبادلة من جميع الجهات الأصلية ما عدا الجهة القبلية ليسمح بمرور الهواء بحرية من جوانبه، أما السقف فانه مكون من عروق خشبية مغطاة بالحصير والقش والطمي وذلك لضمان التهوية الجيدة دون أن تتعرض الدرنات للضوء الشمس المباشر. هذا وتمثل كمية البطاطس المخزنة فى النوالات حوالى 10% من أجمالي البطاطس المخزنة كتقاوي لزراعة العروات التالية- وتتركز معظم النوالات فى المحافظات الشمالية بدلتا النيل حيث تنخفض درجة الحرارة نسبياً عن القاهرة والوجه القبلى . وتتراوح نسبة الفقد فى المحصول أثناء فترة تخزينه فى النوالة حوالى 20-30 % تبعا للصنف ودرجة جودة الدرنات عند بداية التخزين، ومدة التخزين. وعادة ما يمكن تخزين الدرنات فى النولات لمدة 2- 3 أشهر. التخزين فى نوالات

وللحصول على كفاءة تخزين مرتفعة داخل النوالات يتبع ما يلى:

1- ضرورة إجراء العلاج التجفيفى للدرنات عقب الحصاد عقب الحصاد مباشرة حتى تتحمل الدرنات الشحن والتخزين.

2- ضرورة فرز الدرنات جيدا قبل التخزين وإبعاد الدرنات التالفة والمجروحة والمصابة بالأمراض والحشرات – وخاصة دودة درنات البطاطس لخطورتها على الدرنات الأخرى المخزنة.

3- يتم تخزين الدرنات الصغيرة والمتوسطة الحجم ذات الأقطار 35 / 60 مم .

4- العناية التامة بالدرنات أثناء التعبئة والنقل والتفريغ لمنع حدوث كدمات للدرنات تضعف من قدرتها التخزينية.

5- تكويم الدرنات في النوالة فى أكوام يبلغ عرضها من أسفل 2 م، وارتفاعها حوالى 1 م، وبطول النوالة، على أن يتم التكويم بطريقة تسمح بدخول الهواء بحرية من الجهة التى تهب منها الرياح، مع ترك مسافة بين كل مرود والأخر للتهوية و لفرزه من آن لآخر للتخلص من الدرنات التالفة والمصابة بالأمراض خاصة العفن الجاف والطرى والمصابة بدودة درنات البطاطس والتى يجب إعدامها حرقا.

6- يجب أن تقاوم فراشة درنات البطاطس باستخدام إحدى المركبات الحيوية مثل فيرس GV فيروتكتو أو البكتيريا BT بمعدل 150 جم من أى منهما + 2 سم ^{3} تريتون بى +1.25 لتر ماء / طن تقاوى ثم تترك الدرنات لتجف.

7- تغطى الأكوام بقش الأرز النظيف لارتفاع 30-50 سم، مع رش أرضية النوالة وطبقات القش بالمبيدات لمقاومة فراشة درنات البطاطس.

8- ضرورة تغطى فتحات التهوية بطبقة من السلك الضيق لمنع دخول الفئران والحشرات خاصة فراشة درنات البطاطس.

9- يفضل طلاء جدران النوالة من الخارج باللون الأبيض لعكس أشعة الشمس وبالتالي خفض درجة الحرارة داخلها

10- يجب المداومة على المرور على المراود لاستبعاد الدرنات المصابة واستبعادها وإعدامها لأن وجودها يزيد من نسبة التلف.

ثانياً: التخزين فى الثلاجات:

تقدر السعة التخزينية الحالية بالثلاجات المخصصة لتخزين تقاوى البطاطس بحوالى 150 ألف طن .. تمتلك الجمعية التعاونية العامة لمنتجى البطاطس منها حوالى ٣٣ ألف طن والباقى يملكه كل من القطاع العام والخاص .

يتم التخزين فى الثلاجات كما يلى:-

1- تفرز الدرنات أيضا فرزا جيدا لإستبعاد التالف منها والمصاب.

2- تنتقى أيضا التقاوى ذات الأحجام الصغيرة والمتوسطة 35 /60 مم .

3- تعبأ الدرنات فى أجولة جوت نظيفة سعة الجوال ٣٣ كجم مع مراعاة ملء الجوال جيدا لضمان جودة التبريد.

4- توضع الأجولة داخل عنبر التبريد فى رصات فوق بعضها بلوكات بحيث لايزيد إرتفاع عدد الرصات فى البلوك الواحد عن 16 رصة مع مراعاة ترك فراغات كافية 25 سم بين البلوكات وبعضها لضمان زيادة كفاءة التبريد .. كذلك يجب مراعاة عدم ملامسة الدرنات بالرصات العلوية لمواسير التبريد منعا من حدوث تجمد للدرنات.

5- يراعى عدم تخزين كميات من التقاوى تزيد عن السعة التخزينية المقررة للعنبر الواحد تلافيا لحدوث ظاهرة القلب الأسود الناتج عن نقص غاز الأكسچين فى الجو المحيط بالتقاوى

6- تجرى فى البداية عملية العلاج التجفيفى التى تستمر لمدة أسبوع على درجة حرارة 10-15 ^{5} م، ورطوبة نسبية تتراوح من 85-95%، ثم تخفض الرطوبة النسبية بعد ذلك إلي 85% وتخفض درجة الحرارة تدريجياً على مدى بضعة أسابيع إلي درجة الحرارة المناسبة للتخزين، وهى 3-4 م.,

7- يمكن تخزن التقاوى بالثلاجات تحت هذه الظروف لمدة قد تصل لأكثر من ثمانى أشهر بحالة جيدة, كما تبلغ نسبة الفقد الكلى للدرنات تحت هذه الظروف حوالى 4 - 5 ٪

8- يراعى عدم ارتفاع درجة الحرارة أثناء ذلك عن 4 ^{5}م أو انخفاضها عن 3 ^{5}م. فمن جهة.. يؤدى ارتفاعها عن 4 ^{5}م إلي زيادة فقد الرطوبة وانكماش الدرنات، بالإضافة إلي إسراع كسر حالة السكون وتزريع الدرنات، الأمر الذى يؤدى إلي زيادة انكماشها. ومن جهة أخرى فإن إنخفاض درجة الحرارة عن 3 ^{5}م يؤدى إلي تعرض الدرنات لأضرار البرودة، أو أضرار التجمد. وتحدث أضرار البرودة عندما تتعرض الدرنات لدرجة حرارة 1.7 ^{5} م لمدة طويلة ، بينما تتجمد الدرنات فى درجة حرارة -1.7 ^{5} م. ويراعى عدم ملامسة الأجولة التى فى الرصات العلوية لمواسير التبريد منعا من حدوث أضرار للتقاوي بداخلها نتيجة التجمد.

أهم التغيرات التى تصاحب تخزين الدرنات لفترات طويلة:

1 - تراكم السكر فى الدرنات، حيث يؤدى التخزين المستمر فى درجات حرارة 4 ^{5}م إلي تراكم السكر نتيجة لتحول النشا إلي سكر، مع إنخفاض معدل التنفس فى هذه الظروف ولهذا السبب يوصى عند التخزين لفترات طويلة أن يتم ذلك على درجات حرارة منخفضة معظم فترة

التخزين، ثم ترفع درجة الحرارة تدريجياً إلي 13-15 ^{5} م لمدة 6 أسابيع قبل إخراج الدرنات من المخازن للاستعمال .

2 - إنخفاض نسبة النشا نتيجة لتحوله إلي سكر.

3 - إنخفاض محتوى الدرنات من فيتامين ج.

العناية بالتقاوى بعد التخزين:

أ -التقاوى المخزنة فى النوالات:

1- يجب عدم ترك الدرنات للتنبيت داخل المراود بل يراعى إجراء عملية التنبيت الأخضر قبل الزراعة بحوالى أسبوعين فى مكان به ضوء مباشر مع رفع درجة رطوبته كلما أمكن.

2- يراعى ضرورة فرز الدرنات جيدا بعد التخزين وإستبعاد الدرنات التالفة والغير منبتة قبل الزراعة.

ب -التقاوى المخزنة بالثلاجات:

1- يجب إخراج التقاوى من الثلاجات قبل الزراعة بمدة أسبوعين على الأقل لإعطاء الفرصة لإجراء عملية التنبيت الأخضر لها.

2- يجب عدم زراعة التقاوى بعد خروجها من الثلاجات مباشرة حيث يؤدى هذا إلى الحصول على نباتات غير منتظمة النمو وغياب نسبة كبيرة من الجور علاوة على تأخر نضج المحصول.

3- يجب عدم البدء فى فرز الدرنات وهى مازالت مكتسبة درجة حرارة الثلاجة بل تترك فى مكان مظلل جيد التهوية حتى تكتسب درجة حرارة الجو العادى ثم تفرز

عموما، مما سبق يتبين لنا أن احتياجات التخزين تبدو كأنها متعارضة مع بعضها فالتخزين على درجة 3 –4 ^{5} م تؤدى إلى منع التنبيت ولكنه لا يمنع التسكر فى حين التخزين على درجة حرارة عالية 10 ^{5} م لمنع التسكر يؤدى إلى سرعة التنبيت . ولكن رغم هذا يمكن توفير احتياجات التخزين اللازمة لمنع التنبيت وكذلك لعدم تراكم السكريات الأحادية الغير مرغوب فيها لبطاطس التصنيع باستعمال المواد المانعة للتنبيت Sprout inbibitrs المسموح بها دولياً مع التخزين على درجة حرارة 10 ^{5} م مع تجنب التخزين لفترات طويلة منعاً لكرمشة الدرنات .

فسيولوجيا البطاطس

أولا- سكون الدرنات Dormancy :

تدخل درنات البطاطس بعد حصادها فى فترة سكون Dormancy period لا تنبت خلالها الدرنات حتى لو تهيأت لها الظروف المناسبة للإنبات. وتتراوح فترة السكون بين خمسة أسابيع وعشرين أسبوعا، نتيجة للعوامل التالية:

1 - الصنف :

تكون فترة السكون قصيرة غالباً فى الأصناف التى يكثر فيها النمو الثانوي وفى الأصناف المقاومة للجفاف.

2 - درجة الحرارة السائدة قبل الحصاد:

يؤدى الارتفاع فى درجة الحرارة قبل الحصاد إلي سرعة انتهاء حالة سكون الدرنات، كما يؤدى ارتفاع درجة الحرارة مع زيادة الرطوبة الأرضية قبل الحصاد إلي كسر سكون الدرنات في الأرض قبل حصادها – وهو ما قد يحدث عند التأخر في حصاد الدرنات لنباتات العروة الصيفية.

3 - حجم الدرنات ودرجة نضجها عند الحصاد:

تزيد فترة السكون بعد الحصاد فى الدرنات الصغيرة الحجم، وكذلك فى الدرنات التى تحصد قبل تمام نضجها.

4- درجة الحرارة أثناء التخزين

رفع درجة حرارة المخزن الى 20 ^{5} م أو أكثر يقصر من فترة السكون

5- الرطوبة النسبية أثناء التخزين

تعمل الرطوبة النسبية داخل المخزن على التقصير من فترة السكون

6 - المعاملة بالجبريللين:

تؤدى رش نباتات البطاطس أثناء نموها بالحقل بحامض الجبرلليك إلي إنهاء سكون الدرنات التى فى طور التكوين، وتكوين براعم عليها وهى مازالت فى التربة . وتزداد نسبة الدرنات النابتة بزيادة التركيز المستخدم (حتى 500 جزء في المليون)، كما تزداد مع التبكير فى توقيت المعاملة.

وتؤدى غمس الدرنات الحديثة الحصاد فى محلول جبريللين بتركيز جزء واحد فى المليون إلي تقصير فترة السكون، وإسراع التنبيت. وعند زراعة هذه الدرنات نجد إنها تنبت بسرعة أكبر، ويزداد المحصول أحياناً.

هذا.. ولا يوجد حد يمكن اعتباره فاصلاً بين الدرنات الساكنة والدرنات التى على وشك الانتهاء من فترة السكون، لأن التغيرات التى تحدث فى الدرنات، وتؤدى إلي إنهاء حالة السكون تكون بصورة تدريجية تماماً. وبرغم وجود علاقة بين انتهاء حالة السكون وبين المستوى المرتفع

لحامض الجبريلليك، والمستوى المنخفض لحامض الابسيسك abscisic acid فان الارتباط التام معهما يحتاج الى الدليل الكمي.

ثانيا-السيادة القمية (Apical Dominance):

السيادة القمية هى ظاهرة سيادة البرعم الطرفي للدرنة على بقية براعم الدرنـة، وتثبيطـه لنموها. وأقصـى درجات السيادة القمية هـى التـى لا ينمـو عنـدها سـوى البـرعم الوسـطي بـالعين الطرفية للدرنة. ومع ضعف السيادة القمية ينمو البرعم الوسطي بالعيون الأخرى بالدرنـة، إلا أن تركيز التبرعم يكون فى العيون القريبة من قمة الدرنة.. وعند اختفائها ينمو أكثر مـن بـرعم بكـل عين. وتؤدى إزالة العين الطرفية إلي نمو البراعم فى العيون الجانبية، كما أن إزالـة النمـو النـاتج من البرعم الوسطي فى كل عين تؤدى إلي نمو بقية براعم العين. ويؤدى تقطيع الدرنة إلي أجزاء إلي نمو البراعم فى مختلف العيون.

تتناسب شـدة السـيادة القميـة عكسـياً مـع طـول فتـرة السـكون، فـإذا خزنـت الـدرنات فـى ظروف تساعد على زيادة فترة السكون تصبح السيادة القميـة ضـعيفة، وبـذا.. فـإن كافـة العوامـل التى تؤدى إلي إطالة فترة السكون تعمل على إضعاف حالة السيادة القميـة، كمـا تضـعف السـيادة بزيادة نمو الدرنات.

ويمكن التخلص من السيادة القمية نهائياً بغمر الدرنات الحديثة الحصاد فى محلول مـائي من الثيوريا Thiourea بتركيز 2% لمدة ساعة، ثم تغسل بالماء قبل زراعتها.

ثالثا- تأثير الملوحة:

تتحمل نباتات البطاطس ملوحة ماء الري حتى 2 ملليموز/سم، وتتأثر بعد ذلك عند زيادة ملوحة مـاء الـري، إلا أن النباتـات تتحمـل نسـبيا ملوحـة مـاء الـري عند إتبـاع الـري بـالتنقيط، مقارنـة باستخدام الري بالرش، بل ينصح بعدم إتبـاع الـري بـالرش عنـد اسـتخدام مـاء مـالح فـي الـري. وعموما فإن التركيزات المتوسطة من الملوحة تسبب ظهور المشاكل آلاتية

1. ضعف النمو الخضري بسبب نقص عدد السيقان الهوائية، ونقص عدد الأوراق.
2. احتراق حواف الأوراق.
3. ضعف المجموع الجذري.
4. زيادة حساسـية النباتـات للإصـابة بـالأمراض الفطريـة وخاصـة النـدوة المبكـرة وذبول الفرتسيلليم.
5. نقص محصول الدرنات.
6. نقص محتوى الدرنات من النشا.
7. زيادة محتوى الدرنات من المادة الجافة والمواد الصلبة الذائبة.

رابعا- صفات الجودة:

أن أهم صفات الجودة فى البطاطس هى: شكل، وحجم، ولون الدرنة الخارجي والداخلي، وصفات جلد الدرنة، والتجـانس فـى الشـكل، والخلـو مـن العيـوب الفسـيولوجية، والنمـوات غيـر الطبيعية، والصفات المؤثرة فى الطعم والنكهة، والكثافة النوعية.

1 - لون الدرنات:

يتوقف اللون الخارجي علـى وجـود صـبغات الآنثوسـيانين فـى العصـير الخلـوي لخلايـا البيريدرم، أو الخلايا الخارجية لطبقة القشرة.

أما اللون الداخلي فيكون أبيض أو أصـفر. وقـد أمكـن التعـرف علـى أكثـر مـن 12 مـادة كاروتينية فى درنة البطاطس، وهى على علاقة أكيدة باللون الداخلي.

2 - نسبة السكر فى الدرنات:

يعد محتوى البطاطس من السكر قليلاً ألا أنها قد تصبح حلوة المذاق فى ظـروف خاصـة تصل فيها نسبة السكر إلي 10% من الوزن الجاف. وترتفع نسبة السكر فى الدرنات فى الحالات التالية:

أ - فى الأصناف ذات الكثافة النوعية المنخفضة عما فى الأصناف ذات الكثافة النوعية المرتفعة.

ب - عند حصاد الدرنات قبل تمام نضجها.

جـ - عند تخزين الدرنات فى درجة حرارة أقل من 10 ^{5}م، ويزداد تراكم السكريات مع إنخفـاض درجة حرارة التخزين حتى درجة التجمد. وتكون معظم الزيادة فى السكريات المختزلة.

3 - الكثافة النوعية:

تتحكم الكثافة النوعية فى جودة منتجات البطاطس. وقد تكون الكثافة النوعية العالية صفة مرغوبة أو غير مرغوبة، ويتوقف ذلك على طريقة تجهيزها للأكل، فعند ارتفاع الكثافة النوعيـة تكون البطاطس نشوية وتلك صفة مرغوبة فى البطاطس المعـدة فـى الفـرن baked والمهروسـة mashed، لأنها تحسن الطعم. من ناحية أخرى فإن الكثافة النوعيـة العاليـة مرغـوب فيهـا عنـد صناعة الشبسى، لأنها تؤدى إلي زيادة المنتج النهائي من وحدة الوزن من الدرنات الطازجة.

وعلى الجانب الآخر فإن زيادة محتوى الدرنات من النشا صـفة غيـر مرغـوب فيهـا فـى البطاطس المقلية.

ويفضل دائماً فصل الدرنات إلي درجات حسب كثافتها النوعية لاستعمالها فى الأغراض المختلفة. ويؤدى ذلك إلي تجانس قوام المنتجات المصنعة وزيادة التحكم فى نوعيتهـا. وبـرغم أن الكثافة النوعية صفة وراثية تختلف من صنف لأخر، ألا أنها تتأثر بعديد مـن العوامـل ، منهـا مـا يلى:

أ - موعد الحصاد: تقل الكثافة فى حالة الحصاد المبكر، كما هو الحال فى البطاطس البلية.

ب - الرطوبة الأرضية: تقل الكثافة النوعية مع زيادة الرطوبة الأرضية.

جـ - التسميد: يؤدى الإفراط فى التسميد الأزوتى أو البوتاسى إلي نقص الكثافة النوعية للدرنات.

ويتفوق تأثير البوتاسيوم على تأثير الأزوت فى هذا الشأن، كما يزداد النقص فى الكثافة النوعية عند التسميد بسماد كلوريد البوتاسيوم مقارنة باستخدام كبريتات البوتاسيوم فى التسميد.

خامسا-العيوب الفسيولوجية:-

تتعرض درنات البطاطس للإصابة بعديد من العيوب الفسيولوجية التى تحط من قيمتها التسويقية، ومن أهمها ما يلى:

1- اخضرار الدرنات (Greening):

يؤدى تعرض الدرنات للضوء إلي اخضرارها، نتيجة لتمثيل الكلوروفيل فيها، وهو عيب فسيولوجي يعرف باسم الاخضرار وتصاحب ذلك دائماً زيادة فى محتوى الدرنات من مادة السولانين Solanine وهى مادة سامة للإنسان. ويظهر الاخضرار فى أى وقت تتعرض فيه الدرنات للضوء سواء أكان ذلك قبل الحصاد أو أثناءه، أو أثناء تداول الدرنات، أو أثناء تخزينها، أو أثناء عرضها للبيع فى الأسواق، أو لدى المستهلك. ويزداد الاخضرار فى الأصناف ذات الجلد الأبيض، وفى الأصناف التي توضع درناتها سطحيا فى التربة، كما تظهر فى الدرنات غير الناضجة بنسبة أكبر من الدرنات الناضجة، وفى الضوء الشديد، وعندما تطول فترة التعرض للإضاءة، وعند زيادة التسميد الأزوتى، وفى الدرنات الصغيرة. وانسب الوسائل لمنع الاخضرار هو زراعة الأصناف التى تتكون درناتها على مسافة بعيد من سطح التربة، و التردیم فوق الدرنات فى الحقل، تعبئة الدرنات عند التداول فى عبوات لا تسمح بنفاذ الضوء، و تغطية الدرنات فى المخازن.

2- التشققات (Cracking):-

تؤدى زيادة النمو فى أنسجة الدرنة الداخلية إلي إحداث ضغوط تعمل على ظهور تشققات النمو growth cracks، وهى تكون عادة بإتجاه طول الدرنة، وتظهر نتيجة لعدم قدرة الأنسجة الخارجية للدرنة على النمو بالقدر الذي يكفى لاستيعاب النمو الداخلي. يحدث ذلك عند تحسن الظروف البيئية فجأة بعد فترة من الظروف السيئة مثل توفر الرطوبة مع زيادة التسميد وخاصة الأزوتى بعد فترة جفاف وعدم انتظام التسميد، أو عند زيادة الري بعد فترة من الجفاف. وتلتئم تشققات النمو التي تتكون قبل الحصاد بفترة كافية ، وتصبح مجرد شقوق سطحية ليست لها أهمية ، ونادراً ما تصاب بالكائنات التي تسبب العفن. وتختلف أصناف البطاطس فى قابليتها للإصابة بهذا النوع من التشققات.



شكل (1-10): أعراض تشقق الدرنات

ويمكن تقليل الإصابة بالتشققات بمراعاة ما يلى:

1- توفير الظروف المناسبة للنمو الأمثل للنباتات مثل عدم تعريض النباتات للتعطيش ثم الرى المفاجئ، وأتباع برنامج التسميد المناسب للتربة، والصنف، والظروف الجوية.

2- تأخير الحصاد حتى اكتمال نضج الدرنات وموت العرش ونضج البيريدرم.

3- تجنب الحصاد عندما تكون التربة باردة.

4- تجنب تعرض الدرنات للضغوط أو السقوط المفاجئ.

5- عدم تعريض الدرنات للظروف الجوية التى تسبب الجفاف السريع للدرنات بعد الحصاد.

3- النمو الثانوي (Secondary Growth) :-

تظهر النموات الثانوية كبروز من الدرنة الأصلية، مما يشوه شكلها ويتوقف نمو الدرنة الأصلية بمجرد ظهور النمو الثانوي الذي يسود فى نموه على الدرنة الأصلية. وتحدث النموات الثانوية فى مواقع العيون ومن أهم العوامل التي تؤثر فى ظهور النموات الثانوية ما يلي:

1 - الصنف: حيث تختلف الأصناف فى معدلات ظهور النموات الثانوية فيها و الرى وتعتبر الأصناف ذات الدرنات الطويلة مثل الأسبونتا أكثر عرضة لهذه الظاهرة.

2 - ارتفاع درجة الحرارة: ويعتقد أن درجة الحرارة المرتفعة تؤدى إلي كسر سكون الدرنات.

3- نقص الرطوبة الأرضية: يؤثر هذا العامل بصورة غير مباشرة، حيث يسبب نقص الرطوبة الأرضية الى ارتفاع درجة الحرارة التربة.

4 - عدم انتظام الرطوبة الأرضية: يؤدى نقص الرطوبة الأرضية لفترة إلي وقف نمو الدرنات، فإذا توفرت الرطوبة فجأة بعد ذلك، فإن الدرنات تستعيد نموها. وقد يتم ذلك بصورة غير

متجانسة، فيحدث نمو أكبر فى مواقع بعض العيون فتتكون بذلك النموات الثانوية. وتجدر الإشارة إلي أن ذلك هو ما يحدث عند الزراعة فى المواعيد المتأخرة من العروة الصيفية، حيث تعمل الحرارة المرتفعة فى نهاية موسم النمو على كسر سكون الدرنات ، وفى الوقت ذاته تحتاج الحقول إلي الري لتجنب الجفاف، ولخفض درجة حرارة التربة . فى نفس الوقت فإن كل هذه العوامل تحفز ظهور النموات الثانوية.



شكل (1-11): النموات الثانوية فى الدرنات

4- التريش Feathering :-

تسمى التسلخ أو سمطه الشمس وتحدث هذه الظاهرة عند تعرض الدرنات الحديثة الحصاد لأشعة شمس قوية ثم تتعرض بعد ذلك لسوء التداول مما يؤدى بعد ذلك إلي تسلخ الدرنة وتجريحها عند عدم تكون طبقة البيريدرم على الدرنات، مع بقاء أجزاء الجلد المسلخة عالقة بالدرنة. ويؤدى تعرض هذه الدرنات للحرارة المرتفعة الى فقد رطوبتها بسرعة من المناطق المنسلخة، فتصبح هذه المناطق غائرة قليلة، ويتحول لونها الى اللون البنى الداكن أو الأسود، وقد تصبح لزجة نتيجة نمو البكتريا بها. ولا تصلح هذه الدرنات للتخزين وتتعفن بسرعة. ويمكن رؤية هذه الظاهرة بكثرة فى نهاية شهر أكتوبر وأوائل شهر نوفمبر وذلك فى البطاطس الجديدة الناتجة من زراعة العروة الخريفية، حيث يكون السوق خالي تقريبا من بطاطس العروة الصيفية، والمتوفر من درنات هذه العروة قليل وذو سعر مرتفع جدا، وذو حالة تسويقية سيئة نتيجة تعفير الدرنات بالمبيدات التى تكسبها رائحة سيئة، أو تكون الدرنات الموجودة مخزنة فى الثلاجات على درجات حرارة منخفضة تسبب تلونها باللون البنى عند قليها.

وللتقليل من ظاهرة التريش يجب إتباع الاتى:

1- عدم حصاد الدرنات قبل نضجها الكامل

2- فى حالة ضرورة حصاد الدرنات مبكرا- للاستفادة من ارتفاع الأسعار- يجب إجراء العلاج التجفيفى للدرنات.

3- فى حالة عدم وجود وقت لأجراء العلاج التجفيفى للدرنات للاستفادة من ارتفاع الأسعار- يجب تداول الدرنات عند وبعد الحصاد بحرص، وعدم تعريضها لأشعة الشمس القوية أو الدرجات الحرارة المرتفعة بعد الحصاد مباشرة.



شكل (1-12): أعراض التريش على الدرنات

4- القلب الأجوف (Hollow heart):-

عبارة عن حدوث فجوة أو عدة فجوات فى وسط الدرنة تحاط بصفة عامة بنسيج من خلايا فلينية بنية اللون فى نسيج اللحاء . وتبدأ أعراض القلب الأجوف بموت جزء صغير من خلايا نخاع الدرنة بعد أن تختفي محتوياتها، ثم تصبح هذه الأماكن فارغة، وتأخذ شكل شقوق داخلية عدسية الشكل، أو نجمية ذات زوايا عند الأركان، ويزداد أتساعها تدريجياً مع نمو الدرنة ولا تظهر أية أعراض داخلية أخرى، باستثناء ظهور لون رصاصي باهت فى الأنسجة المحيطة بالفجوة. . أما من الخارج فأن الدرنات تبدو طبيعية تماماً. تكثر الإصابة بالقلب الأجوف فى الدرنات الكبيرة الحجم ويكون التجويف مركزياً إذا بدأ تكوينه فى المراحل المبكرة من نمو الدرنة، بينما يكون التجويف قريباً من أحد طرفي الدرنة القمى أو القاعدي إذا بدأ تكوينه فى مرحلة متأخرة من نمو الدرنة

وتزداد الإصابة بالقلب الأجوف فى جميع الظروف التى تحفز النمو السريع للدرنات وتكوين درنات كبيرة الحجم وذلك فى الأحوال الاتية:

1- عند زيادة التسميد العضوي قبل الزراعة

2- زيادة النمو الخضري السريع، بسبب ارتفاع درجة الحرارة.

3- زيادة الرطوبة الأرضية عند بداية تكوين الدرنات.

4- زيادة مسافات الزراعة .

5- تزداد الحالة سوءاً بزيادة التسميد الأزوتى.

6- عند استخدام تقاوى صغيرة فى الحجم.

7- عند زيادة نسبة الجور الغائبة.

الوقاية:

لتقليل الإصابة بالقلب الأجوف يوصى بالأتي:

1- زراعة الأصناف ذات الدرنات الصغيرة الحجم.

2- استعمال تقاوى كبيرة الحجم فى الزراعة.

3- تضيق مسافة الزراعة.

4- الاهتمام بالتسميد البوتاسي، والفوسفورى.

5- تجنب التسميد الأزوتى الغزير.

6- عدم الإفراط فى الرى.



شكل (1-13): أعراض القلب الأجوف فى الدرنات

6- التحلل الداخلي Internal Necrosis :

هذه الظاهرة عبارة عن وجود فجوه أو أكثر داخل درنات لا تظهر عليها من الخارج أية علامات غير طبيعية، هذه الفجوات تكتشف عند قطع هذه الدرنة فقط وهى تتراوح من مجرد أجزاء صغيرة إلي مساحات اكبر ذات حواف محددة لونها رصاصي فاتح أو بني داكن

ضارب إلي الاصفرار أو إلي الاحمرار. ويعاب على هذه الدرنات أن الأنسجة المصابة تكون صلبة ولا تنهار ولا تتعفن وتبقي صلبة بعد الطهي. ويرجع حدوث حالة التحلل الداخلي الى حدوث ترسيب السوبرين فى خلايا النخاع البرانشيمية، ثم تكون طبقات من خلايا شبه فلينية حول المناطق المصابة وذلك نتيجة ارتفاع درجة حرارة التربة عند قرب نهاية موسم النمو وقبل حصاد الدرنات . و تزداد حدة الإصابة فى الدرنات القريبة من سطح الأرض فى المواسم الشديدة الحرارة خاصة فى الأراضي الرملية، وخاصة مع نقص الرطوبة الأرضية. وتنتشر هذه الظاهرة فى حالة العروة الصيفية المتأخرة نتيجة توفر جميع العوامل المسببة لهذه الحالة قبل حصاد الدرنات فى شهر مايو.



شكل (1-14): أعراض التحلل الداخلي للدرنات

ويمكن تجنب هذه الظاهرة بإتباع ما يلى:

1- زراعة الأصناف الأقل حساسية للحرارة المرتفعة.

2- تشجيع النمو الخضرى فى المراحل الأولى من حياة النباتات ثم المحافظة على هذا النمو القوى – بالوقاية من الأمراض وخاصة الندوة المتأخرة فى بداية حياة النبات والندوة المبكرة فى نهاية عمره – حتى يظلل التربة بشكل جيد.

3- الرى الخفيف المنتظم وخاصة باستخدام الرى بالرش لتقليل تعرض التربة للارتفاع فى درجة الحرارة.

4- عدم التأخير فى حصاد الدرنات بعد جفاف عرش النباتات.

7- العفن القمي الجيلاتيني Jelly End Rot.

تحدث هذه الظاهرة نتيجة تحول النشا الى سكريات مختزلة عند قاعدة الدرنات (خاصة الطويلة) أو تلك التي بها نموات ثانوية. وتكون قمة الدرنة ذات جلد سليم لكنها تبدو

شفافة أو زجاجية المظهر نتيجة غياب النشا. ويؤدى زيادة السكريات المختزلة بالأجزاء المتأثرة إلي تلون الشبسى بلون داكن. وتظهر هذه الحالة عند الحصاد أو أثناء التخزين وتتطور هذه الأمراض أثناء التخزين لتصبح قمة الدرنة جيلاتينية المظهر ولكن بلا أى رائحة. ولا تلبث هذه القمة أن تجف إلي طبقة جلدية مع وجود حد فاصل بين النسيج المصاب والنسيج السليم.

ومن العوامل التى تساعد على تحول النشا إلى سكر عند قاعدة الدرنة ثم إعادة امتصاصه مرة أخرى من قبل النباتاتعند انتشار الجو الجاف قبيل الحصاد, لذا يجب التحكم فى تنظيم الرى لسد حاجة النبات من الماء لتفادى هذه الظاهرة. كما تظهر هذه الحالة عند ارتفاع الحرارة وعدم انتظام الرطوبة أو عند تخزين الدرنات علي 5.5 ^{5}م بعد حصادها مباشرة وهي غير كاملة النضج.



شكل (1-15): أعراض عفن القمة الجيلاتيني على الدرنات

8- الدرنات الهوائية Aerial Tubers

عبارة عن درنات تتكون عند قاعدة الساق فوق سطح التربة أو فى آباط الأوراق السفلية. وقد يصاحب ذلك عدم تكون درنات للنبات تحت سطح التربة، وذلك عندما تتعرض النباتات لأي ظروف تعوق انتقال الكربوهيدرات من الأوراق الى الأجزاء الأرضية من النباتات. ويحدث هذا عند تعرض النباتات للأضرار الحشرية، أو الميكانيكية للجزاء السفلى من الساق، أو للإصابة ببعض الأمراض مثل مرض الساق السوداء، أو تقرح الساق الريزوكتونى، أو مرض اصفرار الاستر . من ناحية أخرى فقد لوحظ تكون هذه الدرنات الهوائية بالإضافة الى تكون الدرنات الأرضية العادية فى بعض الأصناف (مثل صنف أران بانر) نتيجة تعرض النباتات للعطش مدة

طويلة أعقبة ري للحقل. ولقد أدى تعرض النبتات لهذه الظروف مرة أخرى الى بدء إنبات الدرنات الهوائية.



شكل (1-16): الدرنات الهوائية

9- العديسات الكبيرة Enlarged Lenticels

تسبب زيادة الرطوبة الأرضية لفترات طويلة الى سوء التهوية، ولكي يتأقلم نباتات البطاطس على هذه الظروف فإنه يقوم بزيادة اتساع العديسات الموجودة على الدرنات حتى يسمح بتبادل الغازات، فيؤدى ذلك الى أن العديسات تكون ذات حجم كبير، وتبدو بيضاء اللون. وتحدث هذه الظاهرة عند حصاد الدرنات غير كاملة النضج تحت ظروف من الرطوبة المرتفعة .

ولتجنب حدوث هذه الظاهرة يجب إعطاء الأراضى الطفلة – الكلسية – ريات خفيفة منتظمة.



شكل (1-17): أعراض تكون العديسات الكبيرة على الدرنة

10- الدرنات الثانوية Secondary Tubers:

الدرنات الثانوية هى درنات تكونت نتيجة إنبات الدرنات المستخدمة كتقاوي أثناء وجودها فى المخزن، أو تلك التى تكونت بعد زراعة التقاوى مباشرة فى الحقل دون أن تظهر أى نباتات فوق سطح التربة.



شكل (1-18): تكون الدرنات الثانوية على التقاوى

تتكون هذه الدرنات فى المخزن نتيجة نمو البراعم بعد انتهاء فترة سكونها وخاصة عند تخزين تقاوى الزراعة فى درجة حرارة 20 5 م. وتتكون الدرنات الثانوية فى الحقل نتيجة زيادة طول النبت نتيجة ارتفاع درجة الحرارة داخل المخزن أو الثلاجات قبل الزراعة الى حوالى 20 5 م، ثم الزراعة فى درجة حرارة منخفضة عن ذلك، بالإضافة الى الزراعة العميقة. و يؤدى تكوين الدرنات الثانوية فى الحقل الى غياب الجور المنزرعة بهذه التقاوى فى الحقل

11- النموات الحلزونية Coiled Sprouts

النموات الحلزونية هى عبارة عن النموات الجديدة الملتفة والتى تنبت بعد زراعة بعض التقاوى المخزنة لفترة طويلة. كما تظهر النموات الحلزونية فى الحالات الآتية:

1- عند زراعة التقاوى عميقة فى التربة.
2- عند الزراعة فى الأراضى الطفلة والناتج من فشل اختراق النبوت المتكونة لسطح التربة الصلبة وخاصة فى العروة الصيفية التى يتأخر فيها الإنبات نتيجة برودة الجو وما قد يصاحبه من جفاف سطح التربة الناشئ من الخوف من ري الحقل تجنبا لحدوث أعفان التقاوى.
3- عند وجود قلاقيل أو زلط فى التربة.
4- زيادة طول النبت نتيجة ارتفاع درجة الحرارة داخل المخزن أو الثلاجات قبل الزراعة الى حوالى 20 5 م، ثم الزراعة فى درجة حرارة منخفضة عن ذلك.



شكل (1-19): النموات الحلزونية

وقد تسبب هذه الظاهرة غياب العديد من التقاوى فى الحقل فى العروة الصيفية و لا يمكن ترقيع هذه الجور بسبب التأخير الشديد فى إنبات التقاوى فى هذه العروة ومما يتبعه التأخير فى ظهور نباتات الترقيع مما ينشأ عنه حدوث تفاوت كبير فى إحجام وأعمار النباتات فى الحقل. ولتجنب حدوث ذلك يراعى الرى الخفيف المتقارب بعد زراعة التقاوى فى الأراضى الطفلة.

12- القلب الأسود (Black Heart): -

تظهر حالة القلب الأسود على شكل تغير فى لون الأنسجة الداخلية للدرنة، وانهيار هذه الأنسجة نتيجة لنقص الأكسجين اللازم لتنفسها. ويتغير لون الأنسجة المصابة فى البداية إلي اللون الوردي ، ثم يتحول إلي اللون الرصاصي ، فالبني ، فالأسود. ويوجد عادة حد فاصل بين الأنسجة المصابة والسليمة. ويكون النسيج المصاب صلباً.



شكل (1-20): أعراض القلب الأسود فى الدرنات

وتزيد حالة القلب الأسود فى الحالات التالية:

1 - عند ارتفاع درجة حرارة التخزين، حيث يزيد معدل استهلاك الأكسجين بالتنفس.

2- عند التخزين فى مخازن رديئة التهوية، أو تكديس الدرنات فى طبقات سميكة تعيق التهوية الجيدة.

3 - فى الدرنات الكبيرة الحجم التى تقل فيها نسبة سطح الدرنة (الذى ينفذ منه الأكسجين إلي الأنسجة الداخلية) إلي وزنها، مع زيادة المسافة التى يتعين على الأكسجين أن ينفذ منها للوصول إلي الأنسجة الداخلية.

13- التبقع البنى الداخلي Internal Brown spots

التبقع البنى الداخلي عبارة عن بقع صغيرة غير منتظمة الشكل تنتشر في كافة أنحاء نسيج الدرنة النباتيةَ فى أى وقت أثناء موسم الزراعة. تميل الأعراض إلى الزيادة في كافة أنحاء الموسم ويمكِن أن تستمر حتى تشتد في المخزن. وعادة لا يوجد أعراض خارجية على الدرنة المصابة بل تلاحظ عند قطع الدرنة حيث يلاحظ وجود بقع بنية صلبة، ولا تنهار أو تتعفن، وتبقى هذه الأجزاء صلبة بعد طهي هذه الدرنات.

وترتبط هذه الظاهرة بالجو الجاف و درجات حرارة التربة العاليةِ، والمستوى المنخفض أو المتقلب من رطوبة تربة، ولذلك فهي تزداد فى الأراضى الرملية. كما تزيد فى الدرنات التى تحصد من نباتات لم تجف نمواتها الخضراء، وفى الدرنات التى لم يكتمل نضجها عند الحصاد. ويسبب نقص الأكسجين فى المخزن ظهور هذه الظاهرة فى الدرنات الكبيرة الحجم



شكل (1-21): أعراض التبقع البنى الداخلي فى الدرنات

14- الأضرار الميكانيكية والكدمات (Mechanical damage and Bruising) :

تنتج الأضرار الميكانيكية أثناء الحصاد وخاصة الحصاد الآلي .. أما الكدمات فتحدث نتيجة سوء معاملة الدرنات عند التداول أو عند كدم أو دك أجولة البطاطس فى الأرض أثناء التعبئة والتخزين فتحدث الكدمات التى تظهر بوضوح عند شق الدرنات فتشاهد مساحات أرجوانية اللون

قريبة من قشرة الدرنة أما التشققات فتحدث فى جلد الدرنة وغالباً ما يتكون لون بنى أسفل هذه الشقوق

الآفات ومكافحتها:

تصاب البطاطس بعديد من الأمراض و الآفات ومن أهمها :

الندوة المتأخرة - الندوة المبكرة - القشرة السوداء - العفن الوردي - الذبول الفيوزارى - ذبول فيرتسليم - الجرب المسحوقى - الجرب العادي - العفن البنى أو الذبول البكتيري - فيروس التفاف أوراق البطاطس - فيروسات X، A ، Y،F .

نيماتودا - تعقد الجذور- فراشة درنات البطاطس - دودة ورق القطن - الدودة القارضة - الحفار - المن - الذبابة البيضاء - التربس - العنكبوت الأحمر.

أمراض البطاطس

يصاب محصول البطاطس بالعديد من الأمراض التي تؤثر اقتصاديا علي المحصول ومنها: الأمراض الفطرية و البكتيرية و الفيروسية و الحشرية و النيماتودية. ويمكن التمييز بين أهم الأمراض التى تصيب النباتات فى الحقل بالاستعانة بالأعراض التى تظهر على المجموع الخضرى باستخدام المفتاح التالي:

التمييز بين أهم الأمراض التى تصيب البطاطس فى الحقل عن طريق الأوراق

اولا : الأوراق صفراء وذابلة وقد يموت النبات

1- الساق الهوائي متآكل قرب سطح الأرض

أ- الجزء المصاب من الساق بنى اللون توجد درنات كثيرة خضراء اللون على الفروع الهوائية --- **الرايزوكتونيا**

ب- الجزء المصاب من الساق ذات لون طحيني فاتح والجزء المصاب مغطى بميسليم ابيض --- **عفن سكلروتينا**

2- منطقة الأوعية بالساق بنية اللون والنبات ضعيف النمو وقزمي

أ- يوجد نمو هلامي بكتيري على المنطقة الملونة------------ **الذبول البكتيري**

ب- ميسيليم على المنطقة الملونة من الأوعية ------------- **الذبول الفيوزرامى**

3- الساق متعفنة ابتداء من خروجها من قطعة التقاوى الى سطح الأرض ولون الجزء المتعفن اسود ---------------------------------- **الساق السوداء**

ثانيا : بقع جافة ذات حافة محدودة على الأوراق

1- تكوين نمو اسود على بقع الأوراق فى الجو الدافيء الرطب ------------**الندوة البدرية**

ثالثا : مساحات مائية علي قمم وحواف الأوراق:

عند انخفاض درجات الحرارة و ارتفاع الرطوبة تتحول الي اللون البني أو الأسود ----------- -- **الندوة المتأخرة**

رابعا : أطراف الأوراق جافة كالمحترقة.

1- حواف جميع الأوراق لونها بنى---------------------------- **ارتفاع درجات الحرارة**

2- حواف الأوراق السفلية لونها بنى---------------------------- **نقص البوتاسيوم**

خامسا : الأوراق كالمسلوقة ثم تجف الأوراق ويسود لونها---------------------- الصقيع

الأوراق مصفرة

1- توجد بقع صفراء تتخلل اللون الأخضر للورقة ----------------------**الموزايك**

2- الأوراق مصفرة جميعها تقريبا ------------------------------------- **الاصفرار**

سادسا : أطراف الأوراق وحوافها ملتفة ناحية العروق الوسطي والوريقات سميكة ---------- --- التفاف الأوراق

التمييز بين أهم الأمراض التى تصيب البطاطس عن طريق الدرنات

أولا : لا يتعدى النسيج المصاب قشرة البطاطس

1- أجسام مرتفعة بحجم الحمصة على سطح الدرنات لون الأجسام المرتفعة كالبن المحمص-- رايزوكتونيا

ثانيا : يتعدى النسيج المصاب قشرة البطاطس الى الداخل

1- توجد الإصابة بالأنسجة الخارجية من الدرنة

أ- بثرات على سطح الدرنات مرتفعة ومشققة ولونها كلون القشرة وليس بها أى مسحوق--- -- **الجرب العادي**

ب- بثرات يوجد بداخلها مسحوق ذو لون بنى ----------------------- **الجرب المسحوقى**

ت- أجسام مرتفعة كالأورام ويصل حجمها الى حجم الحمصة وقد يتشقق جلد التقاوى ------ --**الدورة الثعبانية**

2- الإصابة منتشرة فى أنسجة الدرنة من سطحها الى داخلها

أ- بجسم الدرنة منطقة أو أكثر متعفنة لونها طحيني فاتح وليس لها رائحة -------------- --**عفن سكلروتنيا**

ب- عفن جاف أو طرى لونه اسود أو بنى توجد منطقة التعفن غالبا عند الطرف القمى ----- --**عفن الفيوزاريم**

ت- منطقة سوداء منخفضة عند الطرف القاعدي للدرنة---------------- **الساق السوداء**

ث- عفن طرى وللعفن رائحة كالخل--------------------------------- **العفن البكتيري**

ج- توجد منطقة كالمسلوقة بالدرنة تجف المنطقة المصابة ويتجعد سطحها وتصبح ذات لون نحاسي-- **لفحة الشمس**

ح- بعمل قطاع بالدرنة تشاهد البقع فى حلقات غير منتظمة ولونها كالحبر ---------------- -- **القلب الأسود**

أولا: الأمراض الفطرية:

تصاب البطاطس بالكثير من الأمراض الفطرية سواء في الحقل أو في المخزن وقد تظهر أعراض الإصابة علي الدرنات وفي المخزن ولكن هي في الحقيقة إصابة حقل أصلا وعند زراعة الدرنات المصابة تنتقل من خلالها الأمراض في الموسم الثاني وأهمها:

1- عفن قطع التقاوي وعدم إنباتها Seed piece Decay:

المسبب: عدة فطريات وهى

Gliocladium roseum ،*Fusarium oxysporum* ،*Fusarium tabacinum*

تظهر أعراض الإصابة في صورة غياب جور كثيرة في الحقل خاصة عند زراعة العروة النيلي حيث يكون الطقس حارا مع الرطوبة المرتفعة والتربة الملوثة بفطريات العفن تنشط وتصيب التقاوي وعند الحفر مكان غياب الجور تجد التقاوي متعفنة تماما . ويتسبب هذا المرض فى حدوث نقصا كبيرا في كمية محصول الدرنات الناتج في العروة النيلية.

وتشمل الوقاية من حدوث عفن لقطع التقاوي في الأتي:

- إتباع دورة زراعية لا تقل عن 3 سنوات حتى لا يجد الميكروب العائل الذي يعيش عليه.
- التأكد من زراعة تقاوي سليمة خالية من الإصابة.
- عدم الزراعة العميقة (الزراعة علي عمق لا يزيد عن 10-15 سم)
- الاعتدال في الري
- العناية بخدمة الأرض و تسويتها
- إجراء العلاج التجفيفى لأجزاء التقاوي حتى تتكون طبقة السوبرين علي الأسطح المقطوعة
- تعفير الدرنات بمادة الرايزولكس ثيرام بمعدل 3 كجم / طن تقاوي.

3- **الذبول الفيوزارمي Fusarium Wilt**

المسبب: فطر *Fusarium oxysporum*

الأعراض:

تظهر علي شكل اصفرار الأوراق السفلية للنباتات المصابة ثم يمتد لأعلي تدريجيا ثم يحدث ذبول للأوراق، ثم تموت النباتات و تجف الأوراق وتتحول للون البني. وعند عمل شق طولي في ساق النباتات أسفل أو اعلي سطح التربة بقليل يشاهد التلون البني للحزم الوعائية في صورة خطوط بنية طولية كذلك عند قطع الدرنات عرضيا بالقرب من اتصالها بالفرع يلاحظ وجود دائرة متصلة ملونة باللون البني الداكن في الحزم الوعائية للدرنة. كما يحدث تحلل للحزم الوعائية والأنسجة المجاورة لها نتيجة غزو الفطر لهذه الأنسجة- وهو ما لا يحدث فى حالة ذبول الفرتسيلليم.

يعيش الفطر فى التربة وفى بقايا النباتات المصابة، كما ينتشر بواسطة الدرنات المصابة. تزداد الإصابة فى العروات الحارة، وعند زيادة الرطوبة الأرضية.

الوقاية والمكافحة :

1- استخدام أصناف مقاومة
2- إتباع دورة زراعية تدخل فيها النجيليات.
3- استعمال تقاوى سليمة.
4- تجنب الرى الغزير.
5- تطهير التقاوى بأحد المبيدات الفطرية مثل الكابتان بمعدل 1 كيلو جرام من المبيد لكل 500 لتر ماء، حيث تنقع الدرنات فى المحلول لفترة قصيرة.

3- ذبول الفرتسيلليم Verticillium Wilt

المسبب فطرين هما *Verticillium dahliae*، *V. albo-atrum*

الأعراض:

تظهر الإصابة متأخرة بعد حوالى شهرين الى شهرين ونصف من زراعة التقاوى فى صورة التفاف للأوراق السفلى للنبات وتدليها، وشحوب لونها، ثم ذبولها وموتها. تتقدم هذه الأعراض تدريجيا لتشمل الأوراق العلوية. غالبا ما تكون الإصابة فى فرع واحد أو أكثر، بينما تظل بقية السيقان خالية من الإصابة، وعند عمل شق طولي في الساق المصابة يشاهد تلون الحزم الوعائية بلون بني أو أحمر في صورة خطوط بنية طولية الى أن يموت النبات مبكرا.

أهم ما يميز الإصابة بذبول الفرتسيلليم هو قد حدوث الاصفرار أو الذبول في جانب واحد من فرع النبات المصاب كما لا تتحلل الحزم الوعائية والأنسجة المجاورة لها – كما يحدث فى العفن البنى والذبول الفيوزارمي. كذلك عند قطع الدرنات عرضيا بالقرب من اتصالها بالفرع يلاحظ وجود دائرة غير متصلة ملونة باللون البني الخفيف في الحزم

الوعائية للدرنة . كذلك تصاب البطاطس بالذبول الفيرتسيليومي عندما تكون الحرارة منخفضة نوعا مما تكون عليه عند إصابتها بالذبول الفيوزارمي. وسواء الذبول الفيوزارمي أو الفيرتسيليومي فلا تلاحظ أعراض خارجية لهذين المرضين على الدرنات.

يعيش الفطر فى التربة وفى بقايا النباتات المصابة، كما ينتشر بواسطة الدرنات المصابة. تزداد الإصابة فى العروات الباردة، أو الجو الدافئ نسبيا، وعند زيادة الرطوبة الأرضية، وفى حالات ضعف النباتات نتيجة وجود ملوحة أو نيماتودا التقرح فى التربة.

الوقاية والمكافحة:

1- استخدام أصناف مقاومة
2- إتباع دورة زراعية تدخل فيها النجيليات
3- استعمال تقاوى سليمة
4- تجنب الرى الغزير
5- التسميد الجيد للنباتات.
6- تطهير التقاوى بأحد المبيدات الفطرية مثل الكابتان بمعدل 1 كيلو جرام من المبيد لكل 500 لتر ماء، حيث تنقع الدرنات فى المحلول لفترة قصيرة.

4- العفن الأبيض White Mold

المسبب الفطر اسكلروتينيا *Sclerotinia sclerotiorum*

تظهر الأعراض علي شكل بقع مائية غائرة بيضاوية أو مطاولة علي ساق النبات قرب اتصالها بسطح التربة ثم تغمق. وعند اشتداد الرطوبة تتغطي البقع بنمو ابيض كثيف وبفتح أو شق الساق طوليا يشاهد النمو الميسليومي الأبيض داخل الساق التي تصبح مجوفة من الداخل. ثم تتكون أجسام صلبة سوداء عبارة عن أجسام الفطر الساكنة (اسكلروشيات) متراصة في منطقة نخاع الساق و التي إذا ما سقطت في التربة يمكنها البقاء لعدة سنوات لتعيد الإصابة باستمرار لنباتات البطاطس طالما زرعت بجوارها. كما قد تصاب الدرنات أيضا خاصة القريبة من سطح التربة فتصبح طرية وبها فجوات ممتلئة بالنمو الفطري أو حتى الأجسام الحجرية.

تزداد خطورة هذا المرض في المناطق منخفضة درجة الحرارة ذات الرطوبة العالية خاصة اذا زرعت البطاطس بجوار الطماطم أو بعدها.



شكل (1-22): العفن الأبيض داخل الساق

الوقاية والمكافحة:

بالإضافة الي ما تم ذكره في مقاومة أعفان قطع التقاوي فيصبح من المهم أيضـا تطهيـر سـكاكين التقطيع و الأهم هو إجراء عملية التـرديم المسـتمر حـول النباتـات وهـو يمكـن إتباعـه بـالتخطيط الضيق ثم يزرع خط ويترك الأخر لاستعماله في الترديم ويعتبر الترديم مـن العمليـات الزراعيـة التي يجب إتباعها عند زراعة محصول البطاطس لتفادي كثير من أمراض التربة وفراشة درنـات البطاطس ومن ناحية أخر تعتبر عملية الترديم هامة لتغطية الدرنات المتكونـة باسـتمرار وتهيئـة مهد كاف لنموها بحيث تصبح النباتات في منتصف الخط تماما.

4- القشرة السوداء وتقرح الساق Black Scarf

المسبب : الفطر *Rhizoctonia solani*

وهو من أهم الأمراض التي تصيب المحصول في الحقل وتنتقل إلي المخـزن وتتمثـل الأعـراض كالأتي:

علي الدرنات:

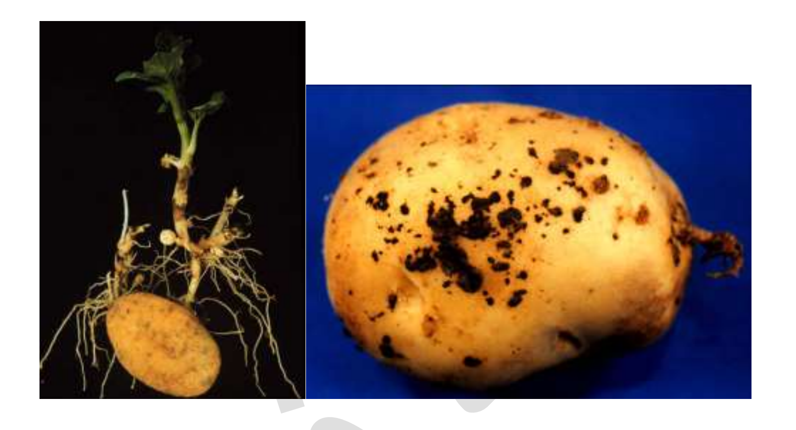
تتكون جزيئات سوداء فوق قشرة الدرنة غير منتظمة الشكل و التي يمكن إزالتها بالأظـافر حيـث تكون ملتصقة بالقشرة وهذا ما يميزها عن حبيبات الطـين التـي إذا مـا غسـلت الدرنـة تـزال مـن عليها بسهولة وهذا ما قد يخدع المزارع حيث تبدو الدرنات المصـابة وكأنهـا عالقـا بهـا حبيبـات الطين و ليس الأجسام الحجرية للفطر(اسكلروشيات) وعند زراعتها في الموسم التالي تؤثر علي الإنبات و بالتالي المحصول كما تلوث التربة أيضا.

على النبت:

عند زراعة الدرنات المصابة تبدأ تلك الأجسام السوداء في الإنبات و إصابة النبت وتحوله للـون الأسود وتمنعه من الانبثاق فوق سطح التربة.

علي الساق:

تتكون تقرحات بنية اللون عند قاعدة الساق قد تتسبب فى التفاف الساق و اصفرار الأوراق فوق سـطح التربـة كمـا يسـبب هـذا المـرض أيضـا التفـاف لـلأوراق يشـبه أعـراض التفـاف الأوراق المتسبب عن الفيرس ولكن الأوراق تكون مرتخية عند الإصابة بمرض الرايزوكتونيا.



شكل (1-23): أعراض الإصابة بمرض القشرة السوداء على الساق وعلى الدرنات

ويمكن تميز هذا المرض عـن مـرض الجـذع الأسـود – الـذى سـوف يـأتي ذكـره فـى الأمـراض البكتيرية – بأنه لا يحدث تعفن للدرنات المصابة عند زراعتها، وأن التقرحات التى تحـدث علـى الساق المصـاب تكون لونها بني ولها حافـة محـددة – علمـا بأنـه تكـون هـذه التقرحـات فـى حالـة الإصابة بالجذع الأسود بنية داكنـة وليسـت محـدودة الحافـة- مـن ناحيـة أخـرى تسـبب الإصـابة بالقشرة السوداء بأن الساق المصاب لا يتكون بداخله لون بنى ولكن قد تتكون حلقة بيضـاء حـول الساق فوق سطح التربة، كما قد تسبب الإصابة تكون بعض الدرنات الهوائية.

الوقاية والمكافحة :

1- كما سـبق ذكـره فـى مقاومـة العفـن الأبـيض خاصـة إجـراء الـدورة الزراعيـة وعـدم تعميـق الزراعة.

2- معاملة التقاوى بإحدى المبيدات الفطرية قبل زراعتها، مثل الريزوليكس بتركيز 3 كجم/ طـن تقاوى

5- العفن الجاف Dry Rot

ويسببه فطر *Fusarium solani*

من أهم الأمراض الفطرية في المخزن ولكن الإصابة تبدأ عند حدوث جروح أو ثقوب تحدثها الحشرات للدرنات في الحقل وتظهر الأعراض بعد فترة من تخزين الدرنات حيث يسود لون موضع الإصابة علي الدرنة ثم تتجعد المنطقة المحيطة بها وعند ارتفاع الرطوبة بالمخزن مع ارتفاع الحرارة نوعا تتكون النموات الفطر البيضاء أو الوردية علي الدرنة من الخارج أو تملأ تجاويف أو حجرات في أنسجة الدرنة الميتة من الداخل ثم يزداد التجعد وتنكمش الدرنة وتتكون حلقات متحدة المركز حول موضع الإصابة ثم تجف الدرنة تماما وتموت وبالطبع تتكون الجراثيم التي تقوم بدورها بنشر الإصابة وموت معظم الدرنات المخزنة.

الوقاية والمكافحة:

للوقاية من هذا المرض يتبع الآتي:

1- تجنب إحداث جروح بالدرنات أثناء تقليعها أو تعبئتها أو نقلها.

2- فرز الدرنات المخزنة من آن لأخر و التخلص من الدرنات المصابة.

3- مقاومة حشرة فراشات درنات البطاطس و الحيلولة دون وصولها للدرنات بتغطية الدرنات و الترديم المستمر أو بعد ترك التربة تتشقق حتى لاتصل الفراشة للدرنات وتضع بيضها عليها.

4- تعفير الدرنات قبل التخزين بالتكتو 5% دست أو فيتافاكس ثيرام بمعدل 1.5 كجم / طن درنات.

5- خفض درجة الحرارة الثلاجة الي 2°م أثناء فترة التخزين.

6- العناية بالتهوية داخل المخزن وخفض الرطوبة عن طريق جعل مسافات بين البالات وبعضها وبين أخر بالة و السقف.

6- عفن الاسكليروشيم

يسببه فطر Sclerotium rolfsii

تظهر الأعراض بوجود منطقة بنية تحزم الساق تحت مستوي سطح التربة مباشرة مما يتسبب في ظهور اصفرار وأعراض ذبول علي المجموع الخضري فوق سطح التربة ثم بارتفاع الرطوبة النسبية يظهر النمو الأبيض من ميسليوم الفطر علي منطقة الإصابة وسطح التربة المجاور لها كما تظهر الأجسام الحجرية وسط النمو الفطري ولونها بني مسود وفي النهاية تموت النباتات وكذلك تصاب الدرنات وتظهر بقع صغيرة بنية ذات حواف بنية داكنة ويكثر ظهورها عند العديسات ومع تقدم الإصابة تتعمق البقعة ويصفر لونها ثم تتمزق قشرة البقعة تاركة فجوة غائرة. وإذا وضعت هذه الدرنات في مكان دافئ رطب يظهر عليها نمو فطري ابيض اللون.

ينتشر هذا المرض في ظروف من الحرارة المرتفعة و الرطوبة الأرضية المرتفعة.

الوقاية والمكافحة:

للوقاية من هذا المرض يتبع الآتي:

1- التأكد من جفاف الدرنات سطحيا تماما قبل تعبئتها وشحنها أو تخزينها.

2- زراعة تقاوى خالية من الإصابة.

3- الاعتدال فى الرى عند ارتفاع درجات الحرارة.

7- الندوة المبكرة Early Blight

يسبب هذا المرض الفطر Alternaria *solani*

وينتقل هذا الفطر أساسا بالهواء ولكن يمكن أن ينتشر أيضا عن طريق التربة أو الدرنات المصابة.

الأعراض: تتميز أعراض هذا المرض بظهور بقع بنية جلدية الملمس مستديرة الي بيضاوية تظهر علي الأوراق السفلية المسنة أولا ثم تنتقل بعد ذلك الي الأوراق التي تليها لأعلي حيث تتميز هذه البقع بوجود حلقات دائرية متحدة المركز تشبه لوحة التصويب وعند اشتداد الإصابة تتحد هذه البقع لتعم جزءا كبيرا من سطح الورقة وتحاط بهالة صفراء اللون وفي النهاية تجف الأوراق المصابة وتموت كما تصاب السيقان و أعناق الأوراق أيضا من نفس البقع، أما الأعراض علي الدرنات فهي نادرة الحدوث تحت الظروف المصرية.

كيفية حدوث الإصابة: تحمل الجراثيم بواسطة الهواء وعند سقوطها علي الأوراق وفي وجود الرطوبة الحرة تنبت الجراثيم وتخترق أنسجة الورقة مباشرة ثم ينمو الفطر داخل أنسجة الورقة وتتكون البقع التي تحمل جيلا جديدا من الجراثيم لتحمله الرياح مرة أخري لإصابة العديد من النباتات كما قد تتواجد الجراثيم أيضا في التربة نتيجة لسقوط الأمطار أو تحت البيفوت حيث تغسل الأوراق مما عليها من جراثيم ومنها الي التربة كما يمكن للجراثيم أيضا أن تظل محتفظة بحيويتها علي بقايا النباتات في الحقل ثم تنتشر مرة أخري بواسطة الهواء وقد ينتشر المرض بشكل وبائي إذا ما توافرت الظروف الجوية الملائمة لانتشار و انتقال الجراثيم كالجفاف ثم يتبع ذلك رطوبة حرة كالمطر أو رزاز الرش أو الندي لإنبات تلك الجراثيم مع استمرار التبادل بين الجو الجاف مع الرطوبة الحرة (في وجود درجة حرارة من 24-30 ^{5} م) خاصة إذا كانت الرياح المحملة بالرمال حيث تؤدي الي تجريح الأوراق وزيادة شدة الإصابة من ناحية أو تجريح الدرنات إذا حصدت وظلت ملقاة فوق سطح التربة وفي وجود الرطوبة الحرة فوق سطح الدرنة فتصاب.



شكل (1- 24): أعراض الإصابة بالندوة المبكرة

الوقاية والمكافحة:

أولا- القضاء علي مصادر العدوى وذلك بإتباع الاتى:

1- استعمال الدرنات السليمة والخالية من الإصابات وقت الزراعة.

2- زراعة الأصناف المقاومة.

3- إزالة بقايا العرش القديم.

4- عدم زراعة البطاطس بجوار الطماطم أو العكس.

5- إزالة النباتات المصابة خلال الموسم وحرقها.

6- إتباع دورة زراعية يراعي فيها عدم زراعة العوائل في عروات متتالية.

ثانيا: العناية بالعمليات الزراعية الصحيحة مثل:

1- تقليب الأرض وحرثها وتنعيمها لتقليل رطوبة التربة وتهويتها.

2- الزراعة علي مسافات مناسبة حتى لا تتكدس النباتات وتزداد الرطوبة.

3- العناية بالتسميد لتجنب نقص العناصر التي قد تساعد علي تطور المرض (نقص النيتروجين و الفوسفور يزيد من قابلية النبات للإصابة بالندوة البدرية).

4- العناية بعمليات الحصاد و التخزين و ألا يتم تخزين الدرنات إلا بعد العلاج التجفيفى.

5- العناية بإتباع برامج المكافحة للآفات حتى لا يضعف النبات.

ثالثا المكافحة الكيماوية:

1- ترش النباتات وقائيا بعد 50 يوما من الزراعة بمادة الكوبر انتراكول 55 % بمعدل 350 مجم / 100 لتر ماء ويكرر الرش كل 2 – 3 أسبوع.

2- في حالة الإصابة ترش النباتات عند بدء ظهور الإصابة بأحد المواد الآتية:

- الاسكور بمعدل 50 مل / 100 لتر ماء.
- ساندوفان بمعدل 200 جم/100 لتر ماء
- ساندوكور م بمعدل 250 جم/100 لتر ماء
- تراى مليتوكس فورت بمعدل 250 جم/100 لتر ماء
- كوسيد 101 77 % بمعدل 150 حم / 100 لتر ماء.
- انتراكول 70 % بمعدل 250 – 300 جم / 100 لتر ماء.
- بوليرام دى اف 80 % بمعدل 250 جم/100 لتر ماء

علي أن يكرر الرش مرة كل 10-15 يوم حسب شدة الإصابة و الظروف السائدة.

8- مرض الندوة المتأخرة Late Blight

يسبب هذا المرض الفطر *Phytophthora infestans*

يعتبر هذا المرض من اخطر الإمراض التي تصيب البطاطس خاصة في العروة الشتوية حيث تتوافر الحرارة المنخفضة و الرطوبة العالية في ظروف مثلي لنمو الفطر حيث يصيب هذا المرض الأوراق و السيقان ويقضي علي المحصول في الحقل في خلال أيام قليلة كما يصيب هذا المرض محصول الطماطم وبعض نباتات العائلة الباذنجانية أيضا لذا ينصح دائما بعدم تجاور زراعات البطاطس و الطماطم أو أن يليا بعضهما في الزراعة.

الأعراض :

أولا: علي المجموع الخضري:

تبدأ الأعراض بظهور مساحات مائية علي قمم وحواف الأوراق وعند انخفاض درجات الحرارة و ارتفاع الرطوبة تتحول الي اللون البني أو الأسود (تتشابه مع أعراض ضرر الصقيع) مع ظهور هالة صفراء حولها و عند تقدم الإصابة يظهر زغب لونه رمادى علي السطح السفلي للأوراق مقابل المساحات المصابة وهو عبارة عن حوامل الفطر الجرثومية التي تخرج من ثغور النبات ويختفي هذا الزغب في الظروف الجافة ويمكن أن تصاب أعناق الأوراق و السيقان بظهور نفس البقع المسودة ثم الزغب وفي النهاية يموت العرش بأكمله.

ثانيا : علي الدرنات:

تظهر مناطق منخفضة بنية غير منتظمة الشكل علي السطح الخارجي للدرنة (شكل العفن) حيث يمتد هذا العفن تحت بشرة الدرنة وباتجاه لب الدرنة بشكل غير منتظم ولكن لمسافات قصيرة وتحدث الإصابة للدرنات أثناء موسم النمو عندما تغسل الجراثيم من علي الأوراق الي التربة

ومنها الي الدرنات خاصة القريبة من سطح التربة أو الدرنات المكشوفة أو أثناء التقليع حينما تلامس الدرنات العرش الملوث بالجراثيم خاصة إذا كانت الدرنات مبتلة أو مجروحة وقد تصاب الدرنات أثناء التخزين في مخزن رديء التهوية.



شكل (1- 25): أعراض الإصابة بالندوة المتأخرة

مصادر العدوى:

تعتبر الدرنات المصابة هى المصدر الرئيسي للعدوى و التي يعيش عليها الفطر من موسم لأخر كما تشكل الدرنات المصابة التي تركت في الحقل من الموسم السابق كبقايا مصدرا هاما للعدوى فعند زراعة المحصول الجديد تنبت هي الأخرى وتعطي نباتات مصابة تمثل مصدرا للعدوى كما تعتبر بقايا العرش القديم مصدرا أخر للعدوى.

الوقاية والمكافحة:

أولا- القضاء علي مصادر العدوى وذلك بإتباع الاتى:

1- استعمال الدرنات السليمة والخالية من الإصابات وقت الزراعة.
2- زراعة الأصناف المقاومة.
3- إزالة بقايا العرش القديم.
4- عدم زراعة البطاطس بجوار الطماطم أو العكس.
5- إزالة النباتات المصابة خلال الموسم وحرقها.
6- إتباع دورة زراعية يراعي فيها عدم زراعة العوائل في عروات متتالية.
7- التخلص من النموات الهوائية المصابة قبل الحصاد برشها مبيدات الحشائش مثل الدكوات و الجرامكسون.

ثانيا: العناية بالعمليات الزراعية الصحيحة مثل:

1- تقليب الأرض وحرثها وتنعيمها لتقليل رطوبة التربة وتهويتها.
2- الزراعة علي مسافات مناسبة حتى لا تتكدس النباتات وتزداد الرطوبة.
3- العناية بالتسميد لتجنب نقص العناصر التي قد تساعد علي تطور المرض (نقص النيتروجين و الفوسفور يزيد من قابلية النبات للإصابة بالندوة المتأخرة).
4- العناية بعمليات الحصاد و التخزين و ألا يتم تخزين الدرنات إلا بعد العلاج التجفيفى.
5- العناية بإتباع برامج المكافحة للآفات حتى لا يضعف النبات.

ثالثا المكافحة الكيماوية:

1- ترش النباتات وقائيا بالدياثين م 45 بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء أو الكوبر انتراكول.
2- عند ظهور الإصابة أو نزول المطر وتوفر الظروف الملائمة لحدوث الإصابة يرش فورا بالتبادل كل 10-15 يوم حسب شدة الإصابة و الظروف السائدة بالمبيدات الجهازية الآتية:

- ساندوكور بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء.
- اكروبات نحاس 150 جم / 100 لتر ماء.
- الريدوميل بلاس بمعدل 150 جم / 100 لتر ماء.
- ساندوفان أم 8 بمعدل 200 جم/100 لتر ماء.
- جالبين نحاس 46% بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء.
- بريفكيور (ن) 72.2 % بمعدل 250 مل / 100 لتر.
- كوبرين 25 % بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء.
- تراى ميلتوكس فورت بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء.
- أنتراكول 70 % بمعدل 300 جم / 100 لتر ماء.
- اميستار 25 % SC بمعدل 250 مل / 100 لتر ماء.
- ميلودى بمعدل 40 جم / 100 لتر ماء.

ثانيا- الأمراض البكتيرية:

تشكل أمراض البطاطس البكتيرية خطورة كبيرة على محصول البطاطس نظرا لصعوبة مكافحتها ولطول مدة بقائها فى التربة ومن أهم أمراض البطاطس البكتيرية:

1- مرض الذبول البكتيري أو العفن البنى :

المسبب : بكتيريا *Ralstonia solanacearum*

والمعروف مسبقا باسم ` *Pseudomonas solanacearum*

وهو من اخطر الأمراض البكتيرية التى تصيب محصول البطاطس لأنه يحد من مساحات البطاطس المنزرعة فى مناطق عديدة من العالم، خاصة الاستوائية وتحت الاستوائية والمناطق الدافئة، نظرا لما يسببه هذا المرض من خسائر فادحة فى المحصول. كما يمكنه أيضا من إصابة عوائل كثيرة إلا أن نباتات العائلة الباذنجانية أكثرها حساسية للإصابة وعلى رأسها محصول البطاطس والذى يعتبر من أهم العوائل التى تصيبها البكتيريا فى مصر حيث تمثل وجودها فى التربة عائقا لزراعة البطاطس سواء بغرض إنتاج التقاوى أو التصدير.

الأعراض:

تظهر الأعراض بعد حوالى شهرين ونصف من الزراعة على هيئة تهدل للأوراق على عدد من سيقان الجورة الواحدة مع شحوب فى لون الأوراق وأحيانا على ساق واحد أو جانب واحد من الساق ومع تقدم المرض تذبل جميع السيقان دفعة واحدة وتكتسب الحزم الوعائية فى سيقان النباتات المصابة لونا بنيا خاصة فى النباتات الصغيرة ومع استمرار الرطوبة والجو الدافيء تتعفن جذور النباتات ويحدث موت مفاجئ.

أما الأعراض على الدرنات:

فتظهر عند عمل قطاع عرضي للدرنة قرب اتصالها بالفرع – على شكل تلون بنى للحرم الوعائية ويخرج منها إفرازات بكتيرية لونها ابيض كريمي حيث تعتبر هذه الإفرازات البكتيرية التى تظهر عند عمل قطاع فى الدرنة أو فى الساق من العلامات المميزة لهذا المرض والتى تفرق بين الذبول البكتيري وأمراض الذبول الفطرية حيث أن الأخيرة لا تظهر فيها هذه الإفرازات عند عمل القطاع العرضي.

وفى الإصابات الشديدة قد تخرج هذه الإفرازات البكتيرية من عيون الدرنات من الخارج بدون قطعها وتعطى مظهر العيون المعمصة إلا أنها قد تلتصق بها حبيبات التربة فيلاحظ تكون العيون باللون البنى وأحيانا لا تظهر الأعراض على بعض الدرنات الناتجة من نباتات مصابة نظرا لبرودة الطقس أو لتأخر الإصابة فى موسم النمو ولكن هذه لا يمنع تكون الإصابة داخل الدرنات.

وتعتبر درنات التقاوى المصابة من أهم واخطر مصادر العدوى كما تعتبر التربة الملوثة بالبكتيريا من المصادر الرئيسية للعدوى أيضا حيث تحدث الإصابة عن طريق الجروح التى تحدثها الحشرات أو الديدان أو النيماتودا للمجموع الجذرى أو أثناء عمليات الخدمة المختلفة او أثناء نمو الجذور الثانوية وبمجرد دخول البكتيريا للجذور فأنها تتكاثر وتنتقل داخل النبات خلال أوعية الخشب فى الحزم الوعائية.



شكل (1-26): أعراض الإصابة بالعفن البنى

وتساعد الحرارة العالية على تكشف المرض حيث ينتشر العفن البنى فى المناطق الدافئة والحارة وتزيد شدة الإصابة بزيادة حرارة التربة (27-30 ^{5}م) وتظهر الأعراض عند وصول درجة حرارة الجو الى أعلى من 25 ^{5} م كما تلعب الرطوبة الأرضية أيضا دورا هاما فى انتشار الإصابة لأنها تساعد على طول مدة بقاء البكتيريا بالتربة وزيادة قدرتها على الإصابة ولهذا تعتبر العروة النيلية من انسب العروات ملائمة لحدوث الإصابة وتقدمها .

الوقاية والمكافحة:

يعتبر من الصعب مكافحة مرض العفن البنى وذلك نظرا لتعدد عوائل البكتيريا بما فى ذلك الحشائش الباذنجانية وكذلك طول مدة بقائها فى التربة لذا فتطبيق وسائل المكافحة المتكاملة هى انسب سبل مقاومة هذا المرض وذلك بإتباع الاتى :

- استخدام تقاوى سليمة وذلك بالحصول على درنات تقاوى ناتجة من مناطق لا يوجد بها المرض
- إتباع دورة زراعية ثلاثية يقلل من القدرة المرضية للبكتيريا

- الزراعة فى تربة غير ملوثة
- تطهير السكاكين المستعملة فى تقطيع درنات التقاوى
- عدم استعمال أسمدة عضوية تحتوى على أجزاء نباتية مصابة.
- التبكير فى زراعة العروة الصيفية بزراعتها فى شهر ديسمبر حيث لوحظ حدوث الإصابة فى نهاية الموسم عند زراعة العروة الصيفية فى شهرى يناير وفبراير.
- تقليع وحرق النباتات المصابة
- تحسين الصرف وتنظيم الرى حيث أن زيادة الرطوبة من أهم عوامل زيادة الإصابة.

2- الساق السوداء والعفن الطري البكتيري Black Leg and Erwinia Soft Rot:

المسبب *Erwinia carotovara spp. atroseptica*

ويعتبر هذا المرض من أكثر الأمراض البكتيرية انتشارا وتزداد خطورته فى المناطق الرطبة .

الأعراض :

تحدث الإصابة بالساق السوداء فى جميع مراحل نمو النبات خاصة عند الإسراف فى الرى حيث تعيش البكتيريا المسببة فى التربة وفى بقايا النبات لمدة قد تتجاوز ثلاثة شهور على درجة تصل الى 2 ^{5} م وتقل مدة بقائها بارتفاع درجة حرارة التربة حيث تبدأ العدوى من الدرنة الأم المصابة حيث تعيش البكتيريا داخل الدرنة خلال فترة التخزين وعند زراعتها تنتج نباتات غير طبيعية النمو ذابلة ذات أوراق باهتة قد تلتف لأعلى ويتحول لون حوافها الى اللون البنى ويتحول لون الساق تحت سطح التربة مباشرة الى اللون الأسود ويمتد هذا اللون على الساق لأعلى فوق سطح التربة بقليل ، كما يمتد أيضا الى أسفل ليصل الى الدرنات ومثل هذه النباتات يسهل نزعها من الأرض نظرا لعدم احتوائها على جذور أو احتوائها على قليل من الجذور المتعفنة ذات رائحة كريهة وعند وصول العفن الى الدرنات يظهر عليها منطقة طرية ذات لون بنى مسود عند مكان اتصالها بالفرع وعند قطعها طوليا الى نصفين يلاحظ امتداد هذه المنطقة الى مسافة كبيرة داخل الدرنة ومثل هذه الدرنات عند تخزينها فانها تتعفن وتصيب الدرنات السليمة ويتلف جزء كبير من المحصول المخزن .

الوقاية والمكافحة:

- استخدام تقاوى غير مصابة
- تقليع النباتات المصابة وحرقها
- التخلص من بقايا المحصول السابق وعدم ترك الدرنات من المحصول السابق فى التربة حتى لا تكون مصدرا لعدوى المحصول التالي.

- عدم زراعة البطاطس فى الأراضى رديئة الصرف، مع انتظام الرى خاصة قرب نضج المحصول.
- تفادى إحداث الجروح بالدرنات أثناء التقليع، وإجراء عمليات العلاج التجفيفى.
- فرز المحصول جيدا قبل التعبئة والتخزين مع استمرار الفرز أثناء التخزين واستبعاد المصاب مع مراعاة التخزين فى مخازن جيدة التهوية منخفضة الحرارة.



شكل (1-27): أعراض الإصابة بالساق السوداء والعفن الطري البكتيري

3- العفن الطري الغروي Slimy Soft Rot:

المسبب لمرض العفن الطري بكتيريا *Erwinia aroideae*

تدخل البكتيريا للدرنات عن طريق العديسات، خاصة عندما يكون سطح الدرنة رطبا او عن طريق الجروح وتحدث الإصابة فى الحقل او المخزن وعند حدوث الإصابة للدرنة عن طريق العديسات تظهر بقع غائرة مستديرة وذلك فى الظروف الرطبة أما إذا حدثت الإصابة عن طريق الجروح فتكون البقع غائرة غير منتظمة لونها بنى غامق مع وجود حد فاصل يفصل بين الأنسجة المصابة والسليمة، ثم يصبح نسيج الدرنة بعد ذلك رخوا مع تقدم الإصابة ذا رائحة كريهة لوجود ميكروبات رمية وتتعفن الدرنة تماما وتعتبر درجة الحرارة 25 - 30 ^{5} م) هى درجة الحرارة المثلى لحدوث العفن الطري كما يلاحظ أن الدرنات غير التامة النضج تكون أكثر قابلية للإصابة.

الوقاية والمكافحة:

أن أهم وسائل مكافحة هذا المرض هو ضرورة حصاد الدرنات بعد تمام نضجها مع تجنب إحداث جروح بها وتجفيفها جيدا قبل التخزين أو الشحن فى أماكن بعيدة عن أشعة الشمس كما يجب أيضا أن لا تروى النباتات قبل جمع المحصول بمدة كافية لتفادى إصابة العديسات .

4- مرض الجرب العادي Scab

المسبب : بكتيريا *Streptomyces scabies*

يوجد هذا المرض فى معظم مناطق زراعة البطاطس ما عدا الأراضى عالية الحموضة (التى تقل فيها أل pH عن 5.2)

يؤثر المرض على قيمة الدرنات التسويقية ولكنه لا يقلل المحصول أو القدرة التخزينية .

الأعراض :

تظهر الإصابة على الدرنات كبقع بنية مختلفة الشكل والمساحة فقد تكون بقعا سطحية أو شبكية وقد تكون عميقة ملتحمة مع بعضها وتغطى جزءا كبيرا من سطح الدرنة وذلك يتوقف على سلالة الميكروب نفسه ونتيجة تكاثر الميكروب تتمزق قشرة الدرنة وتظهر انخفاضات على سطح الدرنة مع تكون نسيج فلليني أسفل البشرة.

وينتشر المرض فى ظروف التربة الجافة شديدة القلوية وتقل الإصابة بازدياد الحموضة وتعتبر درجة 22 م هى درجة الحرارة المثلى لنمو الميكروب وعلى الرغم من ذلك فيعتبر هذا المرض قليل الانتشار فى مصر.



شكل (1-28): أعراض الإصابة بالجرب العادي

الوقاية والمكافحة:

1- يكافح بإتباع دورة زراعية واستعمال تقاوي سليمة للزراعة.

2- يفيد استعمال الأسمدة التى تقلل من قلوية التربة مثل الكبريتات والسوبر فوسفات – فى الحد من انتشار المرض.

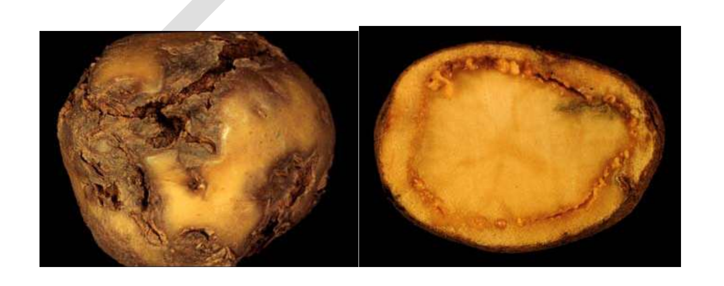
5- العفن الحلقي: Ring Spots

المسبب : بكتيريا *Clavibater michiganse spp sepedonicum*

الأعراض :

تظهر الأعراض عادة بعد منتصف موسم النمو على هيئة ذبول للأوراق السفلية، حيث تلتف حوافها الى أعلى مع ظهور اصفرار بين العروق عند اشتداد الإصابة. كما تظهر الأعراض على بعض سيقان النباتات المصابة حيث يمكن مشاهدة تلون الحزم الوعائية باللون الأصفر المحمر عند عمل قطاع عرضي بها وعند الضغط عليها تخرج إفرازات بكتيرية بيضاء يمكن مشاهدتها أيضا بعمل قطاع عرضي للدرنات إلا أن هذا الميكروب ينتشر أيضا من الحزم الوعائية الى النخاع والقشرة مع ظهور حلقة قاتمة بها تجويف قد يمتد ليفصل بين القشرة والاسطوانة الوعائية وهذه تعتبر صفة مميزة لهذا المرض. ثم تهاجم الدرنة بعد ذلك بالكائنات الثانوية وتسبب تعفنها عفنا طريا ولا تشاهد أى مظاهر للإصابة على الدرنات من الخارج كما لا تظهر إفرازات بكتيرية حول عيون الدرنة المصابة. ومن حسن الحظ أن هذا المرض غير منتشر فى مصر.

ويمكن أن يميز العفن البنى عن العفن الحلقي أيضا عند ذبول النباتات ففي العفن البنى يحدث الذبول والأوراق تظل خضراء بينما فى العفن الحلقي يصاحب ذبول النباتات اصفرار الأوراق.



شكل (1-29): أعراض الإصابة بالعفن الحلقي

ثالثا- الأمراض الفيروسية

أهمية الأمراض الفيروسية:-

تصاب البطاطس بأمراض فيروسية عديدة مما يسبب خسارة فى المحصول كما ونوعا وهذا يؤدى الى تدهور محصول البطاطس والتى يترتب عنها إنتاج محصول ذو درنات صغيرة ورديئة. وتتوقف مدى صلاحية هذه الدرنات على درجة خلوها من الأمراض الفيروسية وذلك لاستعمالها كتقاوي وفى مصر يرجع قلة محصول زراعة العروة النيلية المنزرعة بتقاوي محلية الى الأمراض الفيروسية عن محصول زراعة العروة الصيفية المزروع بتقاوي مستوردة عالية الجودة.

هذا مع أن الظروف الجوية السائدة أثناء العروة النيلية أكثر موافقة من ظروف العروة الصيفية لإنتاج محصول عالي من البطاطس.

وهذه الفيروسات تسبب نقص خطير فى المحصول علاوة على إنتاج تقاوي بطاطس رديئة وصغيرة الحجم.

وتصاب البطاطس بحوالى 25 فيروس مختلف وفيرو يد واحد منفردة أو مختلطة مسببة أعراضا مختلفة على الأوراق والسيقان والدرنات وتختلف الحالة المرضية تبعا لصنف البطاطس وباختلاف سلالة الفيروس المسبب وكذلك الظروف البيئية المختلفة والظروف المحيطة مثل مصادر العدوى ووسائل الانتقال المختلفة وميعاد الإصابة.

ومن أهم هذه الأمراض:

1- مرض التفاف الأوراق الفيروسي Potato Leaf roll Virus (PLRV)

2- فيروسات تسبب موزايك الاصفرار وهى:

أ- فيروس Yالبطاطس POTATO VIRUS Y (PVY)

ب- فيروس X البطاطس POTATO VIRUS X (PVX)

ج- فيروس A البطاطس POTATO VIRUS A (PVA)

د- فيروس S البطاطس POTATO VIRUS S (PVS)

هـ- فيروس M البطاطس POTATO VIRUS M (PVM)

3- فيروس الـ (PMTV) POTATO MOP – TOP (TRV)

4- فيروس التبقع الفلليني TOBACCO RATTLE VIRUS (TRV)

5- مرض الدرنات المغزلية POTATO SPINDLE TUBER VIROID (PSTV)

ومن أهم هذه الفيروسات المنتشرة فى مصر هى:

1- فيرس التفاف أوراق البطاطس:- ينتقل بواسطة المن ويسبب التفاف للأوراق.

2- فيرس أكس البطاطس:- ينتقل ميكانيكيا، وهو يسبب تبرقش للأوراق.

فيرس واى البطاطس:- ينتقل بواسطة المن وميكانيكيا، يسبب تقزم النباتات وتشوهات.

3- فيرس واى البطاطس:- ينتقل بواسطة المن وميكانيكيا، يسبب تقزم النباتات وتشوهات للأوراق وبقع بنية علي الدرنات.

4- فيرس A البطاطس:- ينتقل بواسطة المن وميكانيكيا، يسبب تجعد وصغر حجم الأوراق.

1- فيروس التفاف الأوراق Potato Leaf roll Virus (PLRV)

من أهم فيروسات البطاطس والذى يوجد بصفة عامة فى جميع البلاد ويقدر الفقد فى المحصول بنسبة قد تصل الى 90%.

الأعراض:

تعتمد الأعراض على ميعاد الإصابة وعلى الصنف.

1- عند حدوث الإصابة أثناء الموسم (نتيجة انتقال الفيرس للنبات لأول مرة بواسطة المن أثناء موسم الزراعة) تظهر الأعراض على الأوراق العليا وهى عبارة عن التفاف الأوراق وخاصة الوريقات القاعدية وهذه الأوراق تلتف حوافها من كلا جهتي العرق الوسطي لأعلى مكونه شكل اسطوانة لونها اصفر باهت، متصلبة الملمس نتيجة تراكم النشا المصنع بالورقة دون انتقاله للدرنات – وهذا ما يفرق بين الإصابة بهذا المرض الفيرسى والإصابة بفطر الرايزوكتونيا، المسبب لمرض القشرة السوداء، والذى يسبب أيضا التفاف الأوراق لأعلى ولكن الأوراق نفسها تكون متهدلة وغير متصلبة. وفى كثير من الأصناف يكون التفاف الأوراق مصحوبا بظهور لون احمر أو ازرق أو بنفسجي. وعادة لا تسبب الإصابة المتأخرة أعراضا مميزة وأحيانا لا تظهر بعض الأصناف أى أعراض.

2- بالنسبة للأعراض الموجودة على نباتات ناتجة عن زراعة درنات مصابة بالفيروس يكون الالتفاف على الأوراق السفلية وشحوب فى الأوراق العليا، يكون مصحوبا بتقزم وانتصاب النباتات ونمو غير طبيعى وكذلك يظهر على الأوراق العليا لون بنفسجي.

3- بعض أصناف البطاطس تعطى أعراض مختلفة وهى عبارة عن تلون باهت لأطراف العروق الداخلية وخاصة للأوراق العليا والتى تتميز بنمو غير طبيعى والتى يصاحبها غالبا تقزم شديد، أما بالنسبة للأوراق السفلية فلا يظهر أى التفاف مميز.



شكل (1-30): أعراض الإصابة بفيرس التفاف الأوراق لإصابة أولية عن طريق المن(الصورة اليمنى) وإصابة ثانوية بزراعة درنة مصابة (الصورة اليسرى)



شكل (1-31): أعراض التحلل الشبكي فى درنات مصابة بفيرس التفاف الأوراق

4- بالنسبة لأعراض فيروس التفاف أوراق البطاطس على الدرنات فهي عبارة عن درنات صغيرة وعند قطعها يظهر مظهر شبكي على هيئة نقط نيكروزوسية منتشرة على شكل شبكي. ومن المعروف أن فيروس التفاف الأوراق فى البطاطس يتأثر بمعاملة الدرنات المصابة بالحرارة ويمكننا إنتاج درنات سليمة فى نطاق ضيق

الوقاية والمكافحة:

يمكن مقاومة فيروس التفاف الأوراق فى البطاطس بإتباع الاتى:

1- انتخاب النباتات السليمة وذلك بإزالة النباتات المصابة Rouging فى برنامج إنتاج التقاوى .

2- استعمال المبيدات الجهازية تعمل على تقليل انتشار الإصابة بحشرة المن داخل المحصول ولكن هذه المبيدات لا تحمى المحصول من إصابته بواسطة حشرات المن الحاملة للفيروس من حقول أخرى مجاورة.

3- استخدام تقاوى معتمدة خالية من المرض

4- مقاومة الحشائش الجاذبة لحشرات المن مثل حشيشة الجعضيض.

2- فيروس البطاطس Y

فيروس Y البطاطس يحتل المرتبة الثانية من الأهمية بين فيروسات البطاطس . هذا الفيروس ينتقل خلال الدرنات المصابة وكذلك ينتقل بواسطة المن ذات النوع الغير ثابت non – persistent الفقد فى المحصول نتيجة الإصابة بفيوس Y قد تصل الى 80% .



شكل (1-32): أعراض الإصابة بفيرس واى فى شكل تجعد وتبرقش الأوراق العليا (الصورة اليمنى) وشكل النخلة (الصورة اليسرى)

الأعراض:

تختلف أعراض فيروس Y البطاطس اختلافا واسعا حسب سلالة الفيروس والصنف والظروف البيئية وهى كما يلى:

1- عبارة عن تبرقش شديد أو تحزم أو التفاف الأوراق العليا أو انحناء حواف الوريقات الى الداخل.

2- أحيانا تكون الأعراض عبارة عن تقزم أو نيكروزيس بعروق الوريقة أى موت الوريقات وكذلك تبقع نيكروزيس شديد أو موت الأوراق وتخطيط الساق0 ويظهر بجانب الموزايك مظاهر أخرى مميزة وهى عبارة عن نقط أو خطوط تظهر على عروق الورقة من السطح السفلى وعلى أعناق الأوراق والسيقان، وعند اشتداد الإصابة تتساقط الأوراق السفلى للنبات ويأخذ النبات شكل النخلة.

3- الأصناف الأقل حساسية للفيروس فان الأعراض التى تظهر عليها تكون إما موزايك خفيف أو لا يظهر أي أعراض تذكر.

4- يعتبر فيروس Y من أهم فيروسات البطاطس التى تعمل على تدهور تقاوى البطاطس.

3- فيروس A البطاطس (POTATO VIRUS A (PVA

يشبه لحد كبير فيروس Y البطاطس حينما تصاب بعض أصناف البطاطس فان أعراض فيروس A البطاطس تظهر اقل شدة من فيروس Y البطاطس ويكون الفقد فى المحصول نتيجة الإصابة بهذا المرض بنسبة تصل الى 40%.

إن هذا الفيروس يسبب موزايك وأحيانا يكون بصورة شديدة مسببا عرض التبرقش الشديد أو التجعد وتظهر الأوراق بصورة صغيرة الحجم عادة تظهر أعراض فيروس A بصورة خفيفة ولكم لا يمكن بسهولة التمييز بين فيروس A البطاطس وفيروس Y البطاطس من حيث الأعراض الخارجية وأحيانا يظهر مظهر التبرقش الشديد فى الإصابة الطبيعية عندما تحدث الإصابة بفيروس A+ Y

الوقاية والمكافحة:

1- لمقاومة فيروس Y البطاطس وفيروس A البطاطس يجب أن تتبع نظام الانتخاب الطبيعي للنباتات السليمة وكذلك إزالة النباتات المصابة خلال نظام إنتاج التقاوى.

2- الأصناف المقاومة من البطاطس تعتبر ذات أهمية كبيرة وملائمة فى مقاومة هذين الفيروسين.

3- مكافحة حشرات المن

4- التخلص من الحشائش التى تمثل عوائل للفيرس

4- فيروسات الموزايك

4-1- فيروس X البطاطس (POTATO VIRUS X (PVX

يسبب نقص فى المحصول يقدر بأكثر من 10% وذلك تبعا لاختلاف سلالة الفيروس وصنف البطاطس. والذى ينتقل أساسا بواسطة الدرنات المصابة أو بواسطة الاحتكاك اى التلامس ولكن ليس بالمن وعادة تظهر أعراض الموزايك الإصابة الفيروسية بفيروس X البطاطس غالبا إما أن تكون خفيفة أو تكون متخفية وذلك فى بعض الأصناف من البطاطس ولكن السلالات القوية من هذا الفيروس تسبب أحيانا تجعد شديد.

بعض سلالات فيروس البطاطس X يسبب موت قمة النباتات المصابة لبعض الأصناف ذات الحساسية الشديدة.

4-2- فيروس S البطاطس (POTATO VIRUS S (PVS

يسبب هذا المرض موزايك خفيف غالبا ما يكون بصورة عامة، ولكن تأثيره على المحصول بصورة قليلة ينتقل خلال الدرنات المصابة أو بواسطة التلامس وكذلك بواسطة المن فى حالة بعض السلالات هذا الفيروس.

أعراض الإصابة بهذا الفيروس غالبا ما تكون خفيفة أما بالنسبة للأصناف الأقل حساسية فان أعراض هذا الفيروس تكون عبارة عن لون برونزي شديد على الأوراق وتبقع نيكروسى وأحيانا سقوط للأوراق فى نهاية الإصابة بهذا الفيروس.

4-3- فيروس M البطاطس (POTATO VIRUS M (PVM

يكون اقل شيوعا من فيروسات S، X ، Y البطاطس وكذلك ذات تأثير قليل على كمية المحصول بالمقارنة بالفيروسات الأخرى . فيروس M البطاطس يظل بصورة دائمة فى الدرنات المصابة وينتقل بواسطة التلامس وكذلك بالمن. هذا الفيروس يكون ضعيف التأثير على بعض أصناف البطاطس بالرغم من انه قد يسبب موزايك خفيف شديد وتجعد الأوراق على أصناف أخرى من البطاطس. تحت ظروف بيئية خاصة وعلى أصناف بطاطس اشد حساسية لهذا الفيروس فانه نيكروزيس - أى موت الأعناق وعروق الأوراق.

الوقاية والمكافحة

تقاوم فيروسات X،S،M البطاطس بواسطة:

1- إتباع طرق التكاثر والانتخاب الطبيعي وخلال برنامج إنتاج التقاوى .

2- إزالة النباتات المصابة فى حالة ظهور الأعراض المميزة لهذه الفيروسات.

3- كذلك مقاومة حشرات المن الناقلة للفيروس بواسطة المبيدات الجهازية .

كما تصاب البطاطس بفيروسات أخرى اقل انتشارا فى مصر وهى :

فيروس راتل الدخان و التبقع الحلقي الفليني وفيروس موت قمة نبات البطاطس وفيرو يد الدرنات المغزلية.

رابعا- نيماتودا تعقد الجذور Root knot Nematodes .

تنتشر نيماتودا تعقد الجذور من جنس *Meloidogyne* عن طريق التربة أو الماء الملوث وتحدث الإصابة الجديدة بالنيماتودا أثناء نقل أجزاء من نباتات مصابة أو تربة ملوثة، وقد تذبل إذا ما تعرضت لدرجات حرارة عالية أو لأي نقص في الرطوبة الأرضية.

تنتشر نيماتودا في الجو الدافئ والرطوبة العالية والتربة الرملية الخفيفة.

وتظهر الأعراض في صورة اصفرار الأوراق الحديثة وتقزم النمو وظهور أورام وعقد على جذور النباتات نتيجة اختراق اليرقات الجذور بالقرب من القمة النامية وهي في مرحلة النمو اليرقى الثاني. وترتبط نيماتودا تعقد الجذور بأمراض التربة مثل الذبول الفيوزاريومى الذى يعمل على حدوث تعفن الجذور.

الوقاية والمكافحة للنيماتودا فى محاصيل الخضر:

1. جمع وحرق كل بقايا المحصول السابق وخاصة الجذور.
2. عدم تغذية الماشية علي النباتات المصابة لان الحوصلات يمكن أن تمر من القناة الهضمية للحيوان دون أن تتأثر حيوية البيض فيها.
3. الحرث العميق للتربة.
4. زراعة الأصناف المقاومة للنيماتودا.
5. إتباع دورة زراعية ثلاثية مع تكرار زراعة النباتات النجيلية والسمسم والبصل اللذين يعملون على خفض الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور.
6. التعقيم الشمسى وتشميس التربة.
7. فى حالات وجود أعداد كبيرة من النيماتودا فى التربة تعقيم التربة قبل الزراعة باستخدام النيماكور أو فيوردان 10 % محبب بمعدل 20 كجم / ف وذلك نثرا على الأرض مع التقليب ثم الري مباشرة.
8. تجنب استعمال الآلات زراعية من حقل ملوث الي حقل سليم أو نقل التربة من منطقة مصابة.
9. فى حالة المحاصيل التى تزرع بالشتلات يتبع فيها بجانب الإجراءات السابقة ما يلى:

- تعقيم المشاتل بمبيد بروميد الميثايل ومعاملة تربة الحقل قبل الزراعة بمبيد النيماكور
- رش الشتلات فى المشتل مرتين بمبيد الفايدت بمعدل 500 مل /100 لتر ماء.
- إذا ظهرت الأعراض عقب الزراعة في الأرض الغير معقمة لنباتات لم تقاوم بها النيماتودا أثناء وجودها في المشتل، يتم رشها بالفايديت 24 % سائل بمعدل 3 لتر / ف وتكرر المعاملة بعد 3 أسابيع مع مراعاة ري الأرض مباشرة بعد المعاملة.



شكل (1 - 33): أعراض الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور

خامسا- الآفات الحشرية:

مثل الحفار- الدودة القارضة – فراشة درنات البطاطس – المن - الذبابة البيضاء – العنكبوت الأحمر- الديدان السلكية

1 – الحفار (كلب البحر) Mole Cricket

مظهر الإصابة والضرر

يهاجم الحفار ***Gryllotalpa gryllotelpa*** نباتات ودرنات البطاطس فى الأرض المستديمة. **و** تتميز الإصابة بالحفار بوجود نباتات مقروضة أسفل سطح التربة ومائلة على الأرض نتيجة تغذية الحشرة الكاملة والحوريات على جذور النباتات، مما يؤدى إلى وجود جور غائبة النباتات. وأهم ما يميز الإصابة بالحفار هو وجود أنفاق متعرجة فوق سطح التربة بعد الري.

ويشاهد بعد ري الأرض أنفاق التغذية فى بطن الخط متجهة إلى الجور أو بجوار خطوط الرى أو النقاطات فى الأراضى الرملية التى تروى بالتنقيط . تصاب الدرنات المتكونة أيضاً بالحفار ويظهر عليها فجوات أو ثقوب مما يقلل من قيمتها التسويقية.

الظروف الملائمة للإصابة

يشتد الإصابة بالحفار في الفترة من مارس حتى نوفمبر مع انخفاض ملحوظ للنشاط في الشتاء، ولذلك تكثر الإصابة بالحفار فى عروة البطاطس الصيفية عن العروة الشتوية.

المكافحة Control

1. الاهتمام بتجهيز الأرض من حرث وعزيق لهدم أنفاق وأعشاش الحفار وخاصة بعد حصاد المحاصيل الدرنية0
2. استخدام الأسمدة العضوية كاملة التحلل مع عدم الإفراط فى التسميد العضوى

0 .3
4. العناية بالعمليات الزراعية وخاصة العزيق
5. مقاومة الحشائش0
6. استعمال التعقيم الشمسى للتربة.
7. عدم الزراعة بعد محاصيل درنية مثل البطاطا والجزر واللفت وغيرها.
8. استخدام الطعم السام المتكون من 350 سم هوستاثيون 40 % EC أو 350 سم مارشال + 1 كجم شبه + 1/2 كجم عسل أسود +15-2015 كجم جريش ذرة أو ردة خشنة، + 30 لتر ماء ثم يترك للتخمير لمدة 2-3 ساعات, ويوضع السم سرسبة بجوار الخطوط قبيل الغروب بعد ري الحقل 0
9. من المبيدات الأخرى المستخدمة في مكونات الطعم السام تيراجارد 48 % EC بمعدل 1.25 لتر / فدان، دورسبان 48 اتش 48 % EC بمعدل 1 لتر للفدان .



شكل (1 – 34) : الحشرة الكاملة للحفار

2 – الدودة القارضة السوداء Black cut worm

تهاجم الدودة القارضة السوداء ***Agrotis ipsilon*** نباتات البطاطس فى الحقل خلال العروة الشتوية والربيع وذلك في الفترة من نوفمبر حتى ابريل - وأعراض الإصابة هو وجود نباتات مقروضة فوق سطح التربة، وعند إزالة التربة تحت سطح الجورة يشاهد يرقات سوداء ملتوية حول نفسها حيث تكون الرأس ملامسة لنهاية البطن. يلاحظ أن الإصابة تظهر فجأة فى أجزاء من الحقل فى المناطق التى تكثر بها الحشائش



شكل (1- 35): اليرقة والحشرة الكاملة للدودة القارضة

المكافحة Control

1. الاهتمام بتجهيز الأرض للزراعة مع تشميسها خاصة بعد البرسيم.
2. إزالة الحشائش وخاصة العليق حتى لا تجذب الفراشات لوضع البيض
3. جمع اليرقات يدويا من أسفل النباتات و إعدامها.
4. عند ري الأرض يضاف مع ماء الرى 30 لتر سولار للفدان فيقضى على اليرقات والعذارى المختفية فى التربة
5. استخدام الطعم السام كما في حالة الحفار مع استبدال جريش الذرة بالردة الناعمة وتوضع تكبيشا حول الجور قبل الغروب.

مظهر الإصابة والضرر

تشتد الإصابة بالدودة القارضة فى زراعات العروة الشتوية وتشاهد الإصابة بوجود قرض تام فى سوق النباتات الصغيرة فى مستوى سطح التربة وسقوطها على الأرض منفصلة عن الجذور وموت النباتات المصابة وتسبب أعداد بسيطة من الديدان القارضة ضرراً بالغاً فى حالة الزراعة بالخطوط الطويلة وعند البحث أسفل النباتات المصابة تشاهد اليرقات السمراء المقوسة التى تتلامس أجزاء الفم مع نهاية البطن يلاحظ أن الإصابة تظهر فجأة فى أجزاء من الحقل فى المناطق التى تكثر بها الحشائش أو بجوار الحقول المهملة

الظروف الملائمة للإصابة

يلاحظ الإصابة فى الجو البارد حيث تشاهد اليرقات إبتداءاً من نوفمبر حتى أبريل على زراعات البطاطس وتنشط الحشرة ليلاً وتتربى الحشرة على الحشائش خاصة حشيشة العليق أو المزارع المهملة وعلى الحشائش بالحدائق المهملة وتهاجم اليرقات ليلاً الزراعات المجاورة

المكافحة

1. الاهتمام بتجهيز الأرض من حرث وتقليب التربة وتعريضها للشمس
2. النظافة الحقلية وإزالة الحشائش وخاصة العليق حتى لاتجذب الفراشات لوضع البيض وخاصة فى الأراضى التى تزرع برسيم تحريش حيث تكثر بها الحشائش
3. جمع اليرقات أسفل النباتات المصابة وإعدامها
4. إستخدام الطعم السام المكون من 1.25 لتر هوستاثيون ٤٠٪ أو 1 كجم مارشال 25٪ مخلوط مع20 – 25 كجم ردة ناعمة + 1 كجم عسل أسود تخلط مع 20 – 30 لتر ماء وتوضع تكبيشاً حول الجور عند الغروب

3- فراشة درنات البطاطس: Potato Tuber moth

تعرف علميا باسم *Phthorimaea operculella*



شكل (1- 36): الحشرة الكاملة لفراشة درنات البطاطس وأعراض الإصابة

- تصيب كل من البطاطس والباذنجان والطماطم، ويلاحظ اشتداد الإصابة بها في العروة الصيفية، وهي تسبب بذلك خسائر كبيرة للمحصول في الحقل وقبل التخزين ، كما تسبب خسائر قليلة داخل المخزن.

وأهم اعراض الاصابة هى إصابة المجموع الخضرى بوجود أنفاق باهته بين بشرتى الورقة على نصل الورقة غير منتظمة الشكل نتيجة تغذية اليرقة وظهور مساحات باهته تتحول إلى اللون البنى فى قاعدة العرق الوسطى للورقة مما يسبب جفاف الورقة بالكامل وقد تقوم اليرقة بضم ورقتين متجاورتين أو طى الورقة بنسيج عنكبوتى والتغذية بين ثنيات الورقة .

ونشاهد الإصابة على الدرنات بوجود براز فى مداخل الأنفاق حول العيون (البراعم) على شكل فضلات بنية أو سوداء اللون مما يسبب نمو الفطريات وتعفن الدرنات وذلك نتيجة تشقق التربة أو الجفاف أو وجود درنات على عمق أقل من 10 سم من سطح التربة عند جفاف الأوراق نتيجة الإصابة بالأفات أو عند نهاية عمر النبات تقوم اليرقات بدخول الشقوق فى التربة ومهاجمة الدرنات فى الحقول المصابة .

تستمر الإصابة بدودة درنات البطاطس فى المخزن وتؤدى إلى تلف الدرنات المعده للتقاوى أو الإستهلاك إذا أهمل علاجها وقد تهاجم الحشرة الدرنات أثناء الشحن إلى الموانيء أو للتخزين

الظروف الملائمة الإصابة

تصيب هذه الحشرة جميع نباتات العائلة الباذنجانية (بطاطس - طماطم - فلفل - باذنجان) وأنسب ظروف لتكاثر نشاط الحشرة الجو الدافئ الجاف وتشتد الإصابة بدودة درنات البطاطس في العروة الصيفية فى الحقل والمخزن ويقل قدرها فى العروة الشتوية وإصابة الدرنات تظهر عاليه فى الميعاد المتأخر للزراعة فى كلا العروتين الصيفية والشتوية عن المواعيد المبكرة فى حين أن إصابة المجموع الخضرى تظهر فى العروة الصيفية فى منتصف مارس حتى بداية أبريل حسب درجات الحرارة الملائمة ويندر إصابة المجموع الخضرى فى العروة الشتوية .

وللحشرة 10 – 8 أجيال فى السنة وليس لها بيات شتوى ويطول الجيل خلال ديسمبر ويناير ويكون أقصر فترة من يونيو إلى أغسطس . .

ويلاحظ أن أقصى درجة حرارة مناسبة لنشاطها هي 35 ^{5} م والدرجة الأدنى لنشاطها هي 10 ^{5} م، غير أن بعض اليرقات يمكنها تحمل درجات حرارة 4.5 م لعدة ساعات وتتحمل الذكور درجة حرارة 41 ^{5} م والأنثى تتحمل درجة حرارة 46 ^{5} م لمدة ساعات معدودة.

دورة الحياة ومظاهر الإصابة والضرر:

يحدث التزاوج بعد خروج الحشرة الكاملة من العذراء وفي اليوم التالي تضع الأنثى البيض على المجموع الخضري لنباتات البطاطس والطماطم والباذنجان، أو على ثمار الطماطم القريبة من سطح التربة، أو على الدرنات المكشوفة عند سطح التربة بسبب جفاف التربة أو تشققها لأي سبب، أو على درنات البطاطس بعد جمعها من الحقل وتركها دون تغطية.

يستمر وضع البيض لمدة 4- 9 أيام ليفقس البيض عن يرقات ذات 4 – 5 أعمار، وتدخل اليرقات بعد خروجها من البيض الى الورقة الموضوع عليها البيض لتصنع به نفق غير منتظم الشكل وخيطي، تسير اليرقة داخل النفق حتى تصل الى العرق الوسطي ومنه الى الساق لذلك تجف الأوراق المصابة.

أما عند فقس البيض الموضوع على الدرنات فأنها تدخل الى الدرنة عند العيون محدثة بها أنفاقا

- وتبطن اليرقة هذه الأنفاق بمادة كلسية، وتطرد افرازاتها خارج الدرنة فتظهر متكاثفة عند مدخل الأنفاق في تلك العيون، وبسبب تلف الدرنة تصاب بعدة أنواع من الفطريات وبكتريا التعفن، ومدة طور اليرقة يتراوح بين 20- 30 يوم.
- وعند وصول اليرقة الى تمام النمو، تقوم بالتعذير في شرانق حريرية داخل أو خارج الدرنات، أو عند نهاية أنفاق الأوراق والسيقان، أو بين المخلفات الجافة القريبة منها بالحقل أو قرب سطح التربة، ومدة طور العذراء يتراوح بين 50- 100 يوم، ويلاحظ أن طور العذراء هو الطور الوحيد المتحمل لدرجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة التي تهلك باقي الأطوار .
- عدد الأجيال: لهذه الآفة في مصر حوالي 9 أجيال متداخلة في السنة.

الوقاية والمكافحة:

1- عدم التأخير فى زراعة العروة الصيفية حيث تشتد الإصابة بداية من شهر ابريل.

2- الزراعة العميقة (على عمق 15 سم).

3- مقاومة الحشائش و الترديم حول النباتات وفوق الدرنات وسد الشقوق.

4- زراعة الأصناف المقاومة.

5- استعمال المصائد الفرمونية

6- جمع الأوراق المصابة وحرقها.

7- عدم التأخير فى حصاد محصول العروة الصيفية، مع عدم ترك الدرنات بعد حصادها فى الحقل لمدة طويلة.

8- عدم ترك البطاطس التى تم تقليعها بدون غطاء أثناء الليل وعدم التغطية بعرش البطاطس وتغطى بقش أرز جديد

9- الفرز قبل التخزين واستبعاد الدرنات المصابة وإعدامها

10- المكافحة الكيماوية : رش المجموع الخضرى عند نسبة إصابة 10٪ أى وجود 10 أوراق مصابة فى 100 نبات **بأحد المبيدات الآتية فى الحقل**:

كيلر (2.5% EC) 100 مل/100 لتر ماء

لمبادا (5% EC) 40 مل/100 لتر ماء

دايبل 2 اكس 32000 وحدة/مجم (6.4 % WP) بمعدل 200 جم/فدان

أجرين 6.5 % WP بمعدل 200 جم / فدان

بروتكتو 32000 وحدة/مجم (10 % WP) بمعدل 300 جم/فدان

سليكرون 72% EC بمعدل 750 مل/فدان

توكثيون 50% EC مستحلب بمعدل 250 مل/100 لتر ماء

سومثيون 50% EC مستحلب بمعدل 1.5 لتر/فدان

دايسوكلين 70 % EC بمعدل 525 سم / فدان .

كارتى بمعدل 75 مل / 100 لتر ماء

شالنجر 36 % بمعدل 50 مل / 100 لتر ماء.

الزيوت المعدنية الصيفية بمعدل 1 لتر / 100 لتر ماء وتشمل زيت كيميسول 95 %، زيت سوبر مصرونا 94 %، زيت سوبر رويال 95 %، وزيت KZ 95 %.

الزيوت الطبيعية (ناتيرلو) 90% بمعدل 625 مل / 100 لتر ماء.

ويتم مكافحة درنات البطاطس فى النوالات كما يلى

أجرين 6.5 % WP بمعدل 150 جم / طن درنات تخلط مع 3 كجم بودرة تلك

بروتكتو 32000 وحدة/مجم (10 % WP) بمعدل 150 جم + 20 سم مادة ناشرة + 1.25 لتر ماء / طن درنات.

دايبل 2 اكس 32000 وحدة/مجم (6.4 % WP) بمعدل 150 جم / طن درنات تخلط مع 3 كجم بودرة تلك

ايكوتيك بيو (10 % WP) بمعدل 200 جم درنات تخلط مع 3 كجم بودرة تلك

زنتارى 3% W.D.G. بمعدل 150-جم / طن درنات تخلط مع 3 كجم بودرة تلك -

على أن تستبعد الدرنات المصابة ويعاد تغطية الدرنات بقش أرز جديد بسمك 50 سم على أن يتم تعفيره بنفس المركبات على شكل 3 طبقات، وعلى أن يتم تعفير الدرنات بعد شهر بنفس المركبات الحيوية.

4– الجعل ذو الظهر الجامد White grub

تظهر الإصابة بالجعل *Pentodon* ***bispinosus*** على شكل ذبول وموت النباتات وهى قائمة بالتربة، حيث تتغذى على جذور النباتات تحت سطح التربة. وعند جذب النباتات لأعلى يسهل انتزاعها من التربة. وعند الكشف أسفل الجورة نشاهد عدة يرقات مقوسة سمني غليظة أسفل النباتات تتغذى على الجذور وتنشط هذه الحشرة في الربيع وتستمر في النشاط حتى أكتوبر. وللحشرة جيل واحد في السنة والطور الضار هو الحشرات الكاملة واليرقات



شكل (1 - 37): اليرقة والحشرة الكاملة للجعل ذو الظهر الجامد

الظروف الملائمة للإصابة

تكثر الإصابة بخنافس الجعال فى الأراضـى الصـحراوية أو طـرح النهـر والأراضـى الرمليـة المسمدة بالتسميد العضوى وعند الربيع تتزاوح الحشـرات الكاملـة وتضـع الإنـاث البـيض فـى التربة أسفل الحشائش وتخرج اليرقات بعد 2 – 3 أسابيع في شكل يرقات مقوسة يصـل طولهـا عند تمام النمو 5 سم وتتعذر اليرقات فى التربـة فـى شـرنقة مـن الطـين تخـرج منـه الحشـرات الكاملة فى صورة خنافس ذات لون أسـود مـن شـهر أغسـطس حتـي أكتـوبر وتـدخل فـى بيـات شتوي إلى أن تنشط فى الربيع التالى حيث تصل إلي ذروة تعدادها وبعـد التـزواج تبحـث إنـاث الخنافس عن مكان مناسب لوضع البيض مثـل المحاصـيل الدرنيـة أو الجذريـة مثـل البطـاطس والجزر والبطاطا وغيرها لاتنجذب إناث الجعال إلـى وضـع البـيض فـى المسـاحات الصـغيرة المزروعة مـن الحبـوب الصـغيرة مثـل القمـح والشـعير أو المسـاحات الكبيـرة مـن المحاصـيل البقولية عميقة الجذور مثـل البرسـيم الحجـازي أو البرسـيم المصـرى أثنـاء ذروة تعـداد الإنـاث المحملة بالبيض المخصب

المكافحة Control

1. استخدام سماد بلدى كامل التحلل.
2. كمر السماد العضوي قبل وضعة في التربة من 1 – 2 شهر مع إضافة الأسمدة الكيماوية والترطيب بالماء.
3. خدمة الأراضى وحرثها وتعريضها للشمس والأعداء الطبيعية.
4. إزالة الحشائش.
5. إتباع دورة زراعية ثلاثية ويفضل زراعة القمح ثم البرسيم ثم أحد الخضر الثمرية.

6. زراعة محصول بقولي ثنائي الحول مثل البرسيم الحجازي في الأراضى الموبوءة
7. استخدام مبيد ديازنون 10 % بمعدل 20 كجم / فدان ومعاملة التربة
8. عند التأكد من وجود الآفة في الأراضـى قبـل الزراعـة يـتم معاملـة الحقـل بمبيـد ديازينوكس محبب أو ديازينون 10٪ محبب بمعدل 20 كجم / فدان عنـد معرفـة الإصابة بالجعال ويوضع المبيد سرسبة فى بطن الخط ثم تغطى مباشرة بالتراب وتروى الأرض حتى يتخلل المبيد التربة ويقضى على اليرقات
9. كذلك عند وجود نباتات قائمة يحفر خندق حول كل بؤرة بعمق 30 سم وعـرض 30 سم ويسرسب داخله كمية كافية من المبيد ويردم الخندق فى الحال وتروى
10. يفيد إضافة 30 لتر سولار للفدان عند ري الأرض يضاف مع ماء الرى في القضاء على اليرقات المختفية فى التربة

5– ذبابة الطماطم البيضاء Tomato Whitefly

تعتبر ذبابة الطماطم البيضـاء ***Bemisia tabaci*** من اخطرالآفات الحشرية على الطماطم حيث تسبب الإصابة بالفيروس المعروف بتجعـد واصـفرار أوراق الطمـاطم TYLCV الـذى يسـبب تقزم النباتات واختزال نصل الأوراق وتقارب السلاميات مما يعمل على تدهور إنتاجية الطمـاطم كما ونوعا. كما تفرز الحشرة الندوة العسلية حيث ينمو عليها فطريات العفن الأسود الذى يسبب سد الثغور التنفسية وقلة النتح وخفض معدل التمثيل الضوئي. تظهر الآفة طوال العام في مصر مع حدوث زيادة فجائية خلال الفترة من يوليو حتى أكتوبر.



شكل (1 - 38): الذبابة البيضاء

الظروف الملائمة الإصابة

تهاجم ذبابة القطن أو الطماطم البيضاء نباتات البطاطس فى الفترة من سبتمبر حتى نوفمبر حيث تتواجد جميع أطوار الحشرة على السطح السفلى لأوراق البطـاطس وهـذه الفتـرة توافـق عـروة البطاطس الشتوية

تشتد الإصابة بالذبابة البيضاء فى الجو الدافىء والرطوبة العالية وتقل أعدادها كثيرا خلال أشهر الشتاء الباردة وتتواجد الحشرة طوال العام وليس لها بيات شتوى ولوحظ أن إصابة البطاطس تبدأ فى عمر نبات البطاطس حوالى شهر ونصف من زراعات العروة الشتوية المبكرة عن المتأخرة

مظهر الإصابة والضرر

تسبب الإصـابة بذبابـة القطـن أو الطمـاطم البيضـاء تجعد وتقزم وقد تنقل أمراضـا فيروسـية للبطاطس تنقلها من الباذنجانيات فى مناطق زراعة البطاطس وهى أفة رئيسية للعـروة الشـتوية وتشاهد الحشرات الكاملة والحوريات والعذارى على السطح السفلى لـلأوراق وتفضـل الحشـرة النباتات الصغيرة والنباتات القوية وتفرز الحشـرة النـدوة العسـلية مـن طـورى الحشـرة الكاملـة والحوريات مما يسبب وجود الندوة العسلية على السطح العلوى للأوراق السفلية وظهور العفن الأسود على الندوة العسلية وتسبب الإصابة الشديدة ذبول النباتات

المكافحة Control

1. زراعة البطاطس بعيداً عن القرعيات والأسوار النباتية مثل اللانتانا . .
2. إزالة الحشائش والنباتات المصابة
3. التوازن الغذائى وعدم الإفراط فى التسميد الأزوتى وتقليل الرى
4. **عدم التبكير فى الزراعات الشتوية عن منتصف سبتمبر**
5. اسـتخدام المصـايد الصـفراء اللاصـقة مقـاس 20 X 25 سم بمعـدل مصـيدة / 10 متـر وعلى ارتفاع 50 – 75 سم من سطح التربة في الوضع الأفقي والرأسـي كوسـيلة لتقيـيم الآفة وخفض تعدادها فى زراعات البطاطس، كمـا تسـتخدم المصـايد الصـفراء اللاصـقة بمعدل 40 – 50 مصيدة لكل صوبة.
6. استخدام M Pead (صـابون سائل بوتاسـى) 49 % مسـتحلب بمعـدل 1.5 لتـر / 100 لتر ماء .
7. الرش بالمركب الآمن بيوفلاى سائل بمعدل 100 مل / 100 لتر ماء.
8. استخدام الزيـوت المعدنيـة الصـيفية بمعـدل 1 لتـر/ 100 لتـر مـاء، والزيـوت الطبيعيـة (ناتيرلو) 90% بمعدل 625 مل / 100 لتر ماء

9. في حالة الضرورة يستخدم المبيدات الكيماوية الآتية

- أكتلك 50% EC بمعدل 375 مل / 100 لتر ماء.
- تشيس 25 % WP بمعدل 120 جم / 100 لتر ماء.
- ريلدان 50 % EC بمعدل 200 مل / 100 لتر ماء.
- سليكرون 72 % EC بمعدل 187.5 مل / 100 لتر ماء.

ومن المبيدات الجديدة الفعالة ضد الذبابة ما يلى:

- كيلر (2.5% EC) 100 مل/100 لتر ماء
- لمبادا (5% EC) 40 مل/100 لتر ماء
- ميلبكنول 1 % EC بمعدل 50 مل / 100 لتر ماء.
- ادمير 20 % SC بمعدل 125 مل / 100 لتر ماء.
- تريبون 30 % EC بمعدل 62.5 مل / 100 لتر ماء.
- ايفسيكت 50 % بمعدل 80 جم / 100 لتر ماء
- موسبيلان 20 % SP بمعدل 25 جم/100 لتر
- أيكون بمعدل 125 جم/100 لتر
- أكترا بمعدل 80 حم/100 لتر
- كارتى 2.5 % EC بمعدل 75 مل / 100 لتر ماء
- أدمير 20٪ S C بمعدل 125 سم / 100 لتر ماء

6 – حشرات المن Aphids

ويوجد منه عدة أنواع تهاجم نباتات الخضر مثل مـن القطـن (*Myzus persicae*) ومـن الخـوخ الأخضر(*Aphis gossypii*) – كذلك تختلف أشكال المن للنوع الواحد لأشكال مجنحـة أو غيـر مجنحة، وتنتشر الإصابة المن طوال العام وتشتد الإصابة خلال موسم الربيع مـن أواخـر فبرايـر حتى ابريل وفي الخريف خلال سبتمبر وأكتوبر. وتتميـز الإصـابة بوجـود مسـاحات متفرقـة فـي صورة بقع على حواف حقول. يقوم المن بامتصاص عصارة النبات بأجزاء الفم الثاقبـة الماصـة وتفرز الحشرة مادة سكرية تسمى الندوة العسلية تترمم عليها فطريات العفن الأسود.



شكل (1 - 39): حشرات المن

مظهر الإصابة والضرر

حشرات المن من الحشرات الثاقبة الماصة التى تتغذى على عصارة النبات وتصيب البطاطس بمجرد ظهور الأوراق فوق سطح الأرض وتتميز الإصابة بالمن بتجعد أوراق البطاطس الصغيرة وتأخذ شكل الكوب وكذلك فى التفاف الأوراق إلى أسفل وذبول الأوراق السفلية وتصبح مصفرة وتموت بعد ذلك .

ويمتص المن عصارة النبات بكمية أكبر من أن يستطيع الانتفاع بها ولذا فإن المواد الزائدة تفرز على الأوراق وتسبب (الندوة العسلية) وتشاهد الندوة العسلية على السطوح العلوية للأوراق والسوق مما يسبب نقص التمثيل الضوئي والتنفس والنتح وينم عليها فطريات العفن الأسود .

وعند شدة الإصابة بالمن يشاهد تشوهات فى النموات الحديثة وتقزم النباتات وقد تموت قبل النضج مما يؤدى إلى قلة المحصول كماً ونوعاً .

ومما يزيد من ضرر الإصابة بالمن هو نقل أمراضاً ڤيروسية متعددة أثناء تغذيته على عصارة النباتات المصابة وانتقاله إلى النباتات السليمة سواء بملامسة النباتات أو الطيران وينقل المن أمراضاً ڤيروسية خطيرة للبطاطس فى مصر وهو مرض التفاف أوراق البطاطس PLRVأو ڤيروس A أو ڤيروس Y حيث تسبب خسارة جسيمة لمحصول البطاطس المعد لإنتاج التقاوى التى تزرع فى العروة الشتوية .

وللحشرة 50 – 52 جيل فى السنة مدة الجيل 5 – 37 يوم والمن يتواجد طوال العام .

الظروف الملائمة الإصابة

يتواجد المن طوال العام ويوجد بالمن طوران هى طور الحورية حيث تكون غير مجنحة وغير مكتملة الأعضاء التناسلية وتتحول إلى أنِ بالغة خصبة تتكاثر طول السنة وتضع مواليد حية " تكاثر بكرى " حيث لايتواجد فى مصر ذكور ويتكاثر المن بسرعة كبيرة فى وقت قصير حيث تصل الحورية حديثة الولادة إلي طور الأنثى البالغة بعد 5 – 4 أيام فى الصيف وتبدأ فى الولادة وتطول فترة الجيل فى الشتاء .

وجد أن مستوى الإصابة فى مرحلة نمو نباتات البطاطس فى العروة الشتوية يبدأ فى عمر 55 يوم بينما كان 29 يوم فى العروة الصيفية والفترة الحرجة التى يتعرض لها محصول البطاطس لمهاجمة المن هو أواخر شهر فبراير حتى منتصف أبريل فى الزراعات الصيفية وتزداد إصابة المن للزراعات الصيفية المتأخرة وتسبب لها ضرراً بالغاً وفى الزراعات الشتوية تشتد إصابة المن على زراعات البطاطس المبكرة عنها فى الزراعات المتأخرة وتختفى حشرات المن عموماً فى نهاية عمر النبات .

يلاحظ أن ارتفاع حرارة الجو وجفاف التربة وما ينتجة من زيادة النتح ولسعة الشمس وضرر الريح هى من العوامل التى تساعد على شدة الإصابة بالمن غير أن زيادة درجة الحرارة عن 36 ^{5} م لمدة 4 – 3 أيام تؤدى إلي هلاك أعداد كبيرة من المن .

المكافحة Control

1. إزالة الحشائش ورشها بالمبيدات قبل إزالتها ميكانيكياً لمنع انتقال المن إلى البطاطس
2. الاعتدال فى التسميد الآزوتى والاهتمام بالتسميد البوتاسى
3. زراعة البطاطس المعدة لإنتاج التقاوي بعيداً عن عوائل المن مثل أشجار الحلويات ومزارع الخضر المهملة
4. إزالة النباتات المصابة بالڤيروس وحرقها
5. البدء فى عمليات المكافحة عند مستوي إصابة 20 حشرة لكل 100 ورقة نبات أو 2 حشرة مجنحة فى المصائد المائية الصفراء
6. الرش عند مستوى 20 حشرة / 100 ورقة نبات أو عند ظهور 2 حشرة / مصيدة مائية صفراء.
7. يتم الرش بأحد بدائل المبيدات الآتية:

- الزيوت المعدنية الصيفية بمعدل 1 لتر / 100 لتر ماء وتشمل زيت كيميسول 95 %،

زيت سوبر مصرونا 94 %، زيت سوبر رويال 95 %، وزيت KZ 95 %.

- الزيوت الطبيعية (ناتيرلو) 90% بمعدل 625 مل / 100 لتر ماء.
- المركب الحيوي بيو فلاى 3×10^7 جرثومة بمعدل 100 مل/100 لتر ماء.
- مركب ام – بيد بمعدل 1.5 لتر / ف.
- تشيس بمعدل 40 جم/100 لتر
- ديتيرجنت سائل (الصابون السائل) بمعدل 250 مل / 100 لتر ماء.

في حالة الإصابة الشديدة يمكن استخدام المبيدات الآتية:

- كيلر (2.5% EC) 100 مل/100 لتر ماء
- لمبادا (5% EC) 40 مل/100 لتر ماء
- بريمور 50 % EC بمعدل 75 جم / 100 لتر ماء
- أكتليك 50 % EC بمعدل 400 سم / 100 لتر ماء
- مارشال 25% بمعدل 150 حم / 100 لتر ماء.
- ملاثيون 50 % بمعدل 250 مل / 100 لتر ماء.
- ريلدان 50٪ E C بمعدل 125 سم / 100 لتر ماء
- سومثيون 50٪ E C بمعدل 375 سم / 100 لتر ماء
- مالتوكس 57 % مستحلب بمعدل 375 مل / 100 لتر.
- كاثيون 57 % مستحلب بمعدل 315 مل / 100 لتر ماء.
- ادمير 20 % SC بمعدل 50 مل / 100 لتر ماء
- كارتى بمعدل 75 مل / 100 لتر ماء
- نيمكس 4.5 % EC بمعدل 50 مل / 100 لتر ماء.
- أفوكس 50 % DG بمعدل 50 جم / 100 لتر ماء.

على أن يتم تغطية سطحى الأوراق بمحلول الرش

7- الديدان السلكية Wireworm

يوجد منها عدة أنواع مثل *Limonius californicus*، *L. canus*

تتشابه جميع اليرقات فى المظهر العام فهي ديدان اسطوانية، رفيعة، وطويلة، وذات جلد ناعم وقوى، وذات لون بنى مصفر. الحشرة الكاملة تعرف باسم الخنفساء المطقطقة Click Beetle (فرقع لوز).

الأضرار:

تحفر اليرقات فى التقاوى بعد زراعتها محدثة ضرر بها ومسببة حدوث إصابة ثانوية بفطريات التربة التى تسبب عفن التقاوى. عند تكوين الدرنات تحدث بها ثقوب صغيرة تبطنها بالبيريدرم ولذا فى نادرا ما تصاب بالفطريات.



شكل (1 - 40): الديدان السلكية، أعراض الإصابة بها على الدرنات

الوقاية والمكافحة:

1- استخدام سماد بلدى كامل التحلل.
2- كمر السماد العضوي قبل وضعة في التربة من 1 – 2 شهر مع إضافة الأسمدة الكيماوية والترطيب بالماء.
3- خدمة الأراضى وحرثها وتعريضها للشمس والأعداء الطبيعية.
4- إزالة الحشائش.
5- إتباع دورة زراعية ثلاثية ويفضل زراعة القمح ثم البرسيم ثم أحد الخضر الثمرية.
6- زراعة محصول بقولي ثنائي الحول مثل البرسيم الحجازي في الأراضى الموبوءة.
7- استخدام مبيد ديازنون 10 % بمعدل 20 كجم / فدان ومعاملة التربة
8- عند التأكد من وجود الآفة في الأراضى قبل الزراعة يتم معاملة الحقل بمبيد الديازينوكس بمعدل 10 كجم / فدان بعد الحرث مع التزحيف والري مباشرة
9- يفيد إضافة 30 لتر سولار للفدان عند ري الأرض يضاف مع ماء الرى في القضاء على اليرقات المختفية فى التربة.

8- حفار(دودة) ساق الباذنجان *Euzophera osseatella*

يصيب بجانب الباذنجان كل من الطماطم والبطاطس والفلفل

بعد التزاوج تضع الإناث البيض على البراعم الموجودة على درنات البطاطس (العيون) أو سيقان العائل، وبعد نحو 4 أيام يفقس البيض عن يرقات تقم بعمل ثقوب في سيقان وفروع النبات مما يؤدي الى وقف النمو وموت الأفرع والسيقان، وتتميز الإصابة بوجود ثقوب في الأفرع والسوق خاصة الجزء السفلي منها، كما يلاحظ وجود كتل من النشارة الخشبية في الأماكن المصابة مختلطة ببراز اليرقة في آباط الأفرع عند فوهة الثقوب، ويلاحظ ذبول وموت النباتات الصغيرة أو ذبول أحد الأفرع عند وجود إصابة متأخرة بهذه الحشرة. وعند إصابة الدرنات تظهر الدرنات متعفنة أو لينة ذات لون أسمر فى الجزء المصاب نتيجة حفر اليرقة فى سطح الدرنة وتكبر المساحة المصابة بطول مدة الإصابة ويفرق بين الإصابة بحفار ساق الباذنجان ودودة درنات البطاطس بأن دودة الدرنات تصيب عيون الدرنة فقط وتدخل عن طريقها إلي جسم الدرنة وتتلف العين أما حفار ساق الباذنجان فإن إصابته بالدرنة بعيداً عن هذه العيون. تكثر الإصابة بهذه الحشرة فى العروة الخريفية وتقل الإصابة جداً فى العروة الصيفية وتلاحظ الإصابة فى محصول البطاطس الذى يتم تقليعه فى شهر يناير وفى الشون المجهزة لتخزين البطاطس وإعدادها للتصدير.

وتقضي اليرقة بياتا شتويا في هذه السوق المصابة، أو في بقايا المحصول السابق.



شكل (1 - 41): فراشة حفار ساق الباذنجان

مظهر الإصابة والضرر

تتميز الإصابة بوجود ثقوب فى السيقان والأفرع فى المناطق السفلية بجوار سطح التربة حيث تظهر كتل من النشارة تحتوى على براز الحشرة مختلطة مع بقايا تغذية على فوهة هذه الثقوب ويلاحظ ذبول وموت النباتات الصغيرة أو ذبول أحد الأفرع عند وجود إصابة متأخرة بهذه الحشرة .

وعند إصابة الدرنات تظهر الدرنات متعفنة أو لينة ذات لون أسمر فى الجزء المصاب نتيجة حفر اليرقة فى سطح الدرنة وتكبر المساحة المصابة بطول مدة الإصابة ويفرق بين الإصابة بحفار ساق الباذنجان ودودة درنات البطاطس بأن دودة الدرنات تصيب عيون الدرنة فقط وتدخل عن طريقها إلي جسم الدرنة وتتلف العين أما حفار ساق الباذنجان فإن إصابته بالدرنة بعيداً عن هذه العيون .

الظروف الملائمة الإصابة

يصيب حفار ساق الباذنجان سوق العائلة الباذنجانية وتشتد الإصابة به فى المناطق التى تزرع فلفل أو باذنجان معقر حيث تقضى الحشرة طور العذراء فترة البيات الشتوى فى البقايا النباتية المصابة أو النباتات المعقرة .

تكثر الإصابة بهذه الحشرة فى العروة الشتوية وتقل الإصابة جداً فى العروة الصيفية وتلاحظ الإصابة فى محصول البطاطس الذى يتم تقليعه فى شهر يناير وفى الشون المجهزة لتخزين البطاطس وإعدادها للتصدير .

الوقاية والمكافحة:

1- عدم تعقير الفلفل والباذنجان فى مناطق إنتاج البطاطس
2- إزالة الأفرع والدرنات المصابة وإعدامها بما فيها من يرقات
3- استخدام السوق المصابة بعد تقليع المحصول فى الوقود وعدم تركها للعام التالي حيث تحتوى على اليرقات الساكنة.
4- تتم مكافحة الحشرة كما فى توصيات دودة درنات البطاطس أو باستخدام احد المبيدات الآتية مع توجيه الرش نحو قواعد سوق النباتات:
   - السيديال ل 50 % EC بمعدل 300 متى/100 لتر ماء
   - اندو 50 % EC بمعدل لتر للفدان
   - دايبل 2 اكس بمعدل 200 جم / فدان
   - ايكوتيك بيو بمعدل 300 جم / فدان
   - دوزينون 60 % EC بمعدل 300 مل/100 لتر ماء

9- العنكبوت الأحمر ذو النقطتين Two Spotted Spider mite

يعتبر العنكبوت الأحمر ***Tetranychus urticae*** حيوانا ثاقبا ماصا صغير الحجم له أربعة أزواج من الأرجل والشكل العام بيضاوي مع وجود بقعتين بنيتين على جانبي الجسم ويمكن رؤيته بواسطة عدسة مكبرة. وهو يعتبر من الآفات الحيوانية التي تمتص عصارة النبات حيث

يتكاثر بسرعة وتعيش جميع أطواره على السطح السفلى للأوراق.ويصيب العنكبوت الأحمرنباتات الطماطم طوال العام وتشتد في الربيع والصيف عند ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة وتنتشر الإصابة مع هبوب الرياح، وخاصة رياح الخماسين.

وأهم أعراض الإصابة هو وجود بقع باهتة على السطح السفلى للأوراق نتيجة امتصاص عصارة النباتات ويتحول لون البقع إلى اللون البنى نظرا لموت وجفاف الخلايا النباتية مما يؤدى إلى ضعف النباتات وقلة المحصول، تظهر الحوريات والحيوانات الكاملة والبيض في مكان الإصابة الذى يتميز بوجود نسيج عنكبوتي من خيوط حرارية يستخدمها للانتقال وحمايته من الأعداء الطبيعية، وتلتصق الأتربة بالنسيج العنكبوتى النامي.

المكافحة Control

1. نظافة الحقل من الحشائش.
2. الري المتقارب عند ارتفاع درجات الحرارة.
3. الزيوت المعدنية الصيفية بمعدل 1 لتر / 100 لتر ماء.
4. الزيوت الطبيعية (ناتيرلو) 90% بمعدل 625 مل / 100 لتر ماء.
5. المركب الحيوى بيو فلاى 3 X 10 جرثومة بمعدل 150 مل/100 لتر ماء.
6. مركب ام – بيد بمعدل 1.5 لتر / 100 لتر ماء.
7. استخدام نباتات الخروع أو عباد الشمس كمصايد نباتية ينجذب إليها العنكبوت الأحمر ثم معاملة النباتات بالمبيدات .
8. التعفير بالكبريت الزراعى بمعدل 10-15 كجم / ف.
9. الرش بالكبريت الميكرونى بمعدل 1 كجم / ف عند ارتفاع درجة الحرارة عن 28ْم.
10. في حالة الإصابة الشديدة يمكن استخدام أحد المبيدات الآتية :
    - كبريت ميكرونى 70 % WP بمعدل 400 – 500 جم /100 لتر ماء
    - نيرون 50 % EC بمعدل 150 مل / 100 لتر ماء
    - اورتس 5 % SC بمعدل 50 مل / 100 لتر ماء
    - كوميت 73 % EC بمعدل 150 مل / 100 لتر ماء
    - فيرتميك 1.8 % EC بمعدل 40 مل / 100 لتر ماء
    - شالنجر 36 % بمعدل 45 مل / 100 لتر ماء.
    - كيلر (2.5% EC) 100 مل/100 لتر ماء
    - لمبادا (5% EC) 40 مل/100 لتر ماء

10 - دودة ورق القطن Spodoptera littora

مظهر الإصابة والضرر

تتغذى اليرقات الصغيرة على البشرة السفلى للوريقات وتتركها فى طبقة شفافة على السطح العلوى وعندما تكبر اليرقات يلاحظ وجود ثقوب بالأوراق وبإشتداد الإصابة تظهر الأوراق عبارة عن العرق الوسطى والعروق الجانبية أو التهام نصل الورقة كله وكذلك براعم البطاطس الطرية وإلى موت النباتات وتعرضها للذبول والجفاف

الظروف الملائمة للإصابة

فى العروة الشتوية المبكرة تهاجم البطاطس بجيل دودة ورق القطن السادس والسابع وذلك بانتقالها من حقول البرسيم المجاورة ويسبب للبطاطس الصغيرة ضررا كبيرا مما قد يستدعى عمليات الترقيع

بينما العروة الصيفية المتأخرة يهاجم الجيل الثانى والثالث نباتات البطاطس وخاصة المجاورة لزراعات القطن أو فول الصويا حيث تتغذى اليرقات على الأوراق أو تهاجم الدرنات الصحية المتنكونة وتحدث بها فجوات قد تسبب تعفنها وتشوهها وتقليل قيمتها التجارية

المكافحة

- الاهتمام بخدمة الأرض بالحرث والعزق ومكافحة الحشائش
- الزراعة المبكرة للعروة الصيفية وعدم مجاورة بطاطس لقطن أو فول صويا وعدم التبكير فى زراعة العروة الشتوية مع تجنب مجاورة زراعات البرسيم
- إقامة حواجز فاصلة بين الحقول المصابة والسليمة وذلك بشتى المراوى ونثر الجير الحى على الريش المجاورة للحقول المصابة لمنع إنتقال اليرقات مع غمر القنوات الفاصلة بالماء والكيروسين
- **الرش بأحد المركبات التالية**

1. اللانيت 90% بمعدل 300 جم/ فدان
2. ريلدان 50٪ بمعدل ١ لتر/ فدان
3. سليكرون 72٪ بمعدل 3/4 لتر / فدان
4. كويك 90٪ بمعدل 300 جم / فدان

القواقع Snails

تعيش القواقع علي أجزاء النباتات وتتغذي عليها محدثة بها ثقوبا كبيرة. ومن أهم مظاهر الإصابة وجود القواقع ذاتها ونـواتج إخراجهـا علـي النمـوات النباتيـة. تبدأ الإصـابة بـالقواقع فـي شـهري نوفمبر وديسمبر، وتتزايد أعدادها بشدة بعد ذلك حتى شهر ابريل. تكافح القواقع بالطرق الآتية

1. جمع الحيوانات باليد أثناء فترة الراحة (الصيف أو الشتاء) أو عند تواجدها بأعداد قليلة.
2. استخدام أوراق الكرنب وقشر البطاطس كمصائد، حيث تتجمع عليها القواقع وتعدم.
3. الرش باستخدام كبريتات النحاس أو كبريتات الحديدوز بمعدل 500 جم / 100 لتر ماء.
4. الرش باسـتخدام أكتيليـك 50% بمعـدل 1.5 لتـر للفدان بدايـة مـن ظهـور الإصـابة مـع ضرورة التوقف عن الرش قبل بداية الحصاد بمدة لا تقل عن أسبوعين.
5. خلال الإصابة الشديدة فى الفترة من يناير – ابريل يمكـن اسـتخدام الطعـم السـام التـالي: ردة+نشـارة خشـب بنسـبة 1:1 كمـادة حاملـة (10 كجـم / فـدان) = 200 حـم مـن مبيـد حشري (مثل لانيت 90 % أو مثيـافين 90 %) + حـوالى 100 جـم مـادة زرقـاء كمـادة جاذبـة. ويوضـع الطعم السام فى شكل تلقيمات بين النباتات وعقب الرى.



شكل (1 - 42): القواقع

البصل

الأهمية الاقتصادية:

البصـل (Onion) مـن أهـم محاصـيل الخضـر التـى تتبـع العائلـة الثوميـة Alliaceae واسـمه العلمي *Allium cepa* وهو يعد أحد أهم محاصيل الخضر فى مصر والعـالم العربـي، وعديـد مـن دول العـالم. ويمثـل البصـل المرتبـة الثالثـة مـن حيـث المسـاحة المنزرعـة بعـد الطمـاطم والبطاطس، حيث تبلغ المساحة المنزرعـة حـوالى 160 ألـف فـدان. و يـزرع البصـل لأغـراض متنوعة، فقد يؤكل البصل طـازجاً كبصل أخضـر، أو يسـتعمل أبصـاله طازجـة ،أو مطبوخـة ،أو مخللة، أو مجففه ، كما يطهى مع عديد مـن الأغذيـة لإكسـابها نكهـة جيدة. وتنتشـر زراعتـه فـى المنـاطق المعتدلـة والـدول الشـهيرة بإنتاجـه هـى الولايـات المتحـدة الأمريكيـة واليابـان وايطاليـا وفرنسا وجمهورية مصر العربية ثم الأرجنتين واليونان. والموطن الأصلى للبصل غير معروف بالضبط ويغلب أن يكون جنوب أسيا. ويحتـل البصـل فـى مصـر المرتبـة الثالثـة بعد الطمـاطم و البطاطس من حيث المساحة المنزرعة. والبصل نبات عشبي ذو حولين ، يعطى نمـوه الخضـرى والجزء الذى يزرع من أجله المحصول وهو البصـلة فـى موسـم النمـو الأول ، ثـم يكمـل النبـات نموه، وينتج الأزهار والثمار والبذور فى موسم النمو الثاني .وتسـتعمل نباتـات البصـل مـن قـديم الزمان كغذاء للإنسان حيث يستعمل طازجا أو مطبوخا.

القيمة الغذائية

تعود أهمية البصل ا الى قيمته الغذائية العالية، حيث يحتوى كـل 100 جـم مـادة طازجـة من البصل الجاف على 89.1 جم مـاء، 38 سـعر حـراري، 1.5 بـروتين، 0.1 جـم دهـون، 8.7 كربوهيدرات، 0.6 جم ألياف، 0.6 جم رماد، 27 ملليجرام كالسيوم، 36 ملليجرام فوسفور، 0.5 ملليجـرام حديـد، 10 ملليجـرام صـوديوم، 157 ملليجـرام بوتاسـيوم، 10 ملليجـرام حـامض الأسكوربيك، 20 وحدة دولية من فيتامين ا، 0.2 ملليجرام نياسين، 0.04 ملليجـرام ريبـوفلافين، والباقي فيتامينات وأحماض امينية.

وبالتـــالي فـــإن البصـــل الـــرؤوس يعـــد متوســـطاً فـــى محتـــواه مـــن المـــواد الكربوهيدراتيـــة (8.7%)،وعنصر الكالسيوم ، ولكنه فقير فى بقية العناصر الغذائي **.**

الوصف النباتى:

البصل ذو حولين، تنتج نباتاته محصول الأبصـال فـى العـام الأول وعنـد زراعـة الأبصـال تنـتج حوامل نورية وبذور فى العام الثاني.

الجذر:

للنبات جذور عرضية ليفية تتفرع الى مسافة 40-50 سم غير أن معظم الجذور لا تتعمق أكثر من 25 سم وتنتشر جانبيا نحو 15-30 سم وتخرج الجذور من الساق القرصي ومن الجذور ما ينمو أفقيا ومنها ما ينمو راسيا. ووجد أن بعض الجذور الأفقية نامية على عمق 5 سم من سطح الأرض تمتد الى مسافة 30 سم.

الساق:

تتكون البصلة من ساق أرضية قرصية صغيرة متزاحمة السلاميات وتأخذ شكل القلب عند النضج يخرج من قاعدتها عدد كبير من الجذور العرضية الليفية. وتوجد على عقد هذه الساق قواعد أوراق للموسم السابق وهى بيضاء اللون شحمية ممتلئة بالمواد الغذائية ويحيط بعضها ببعض كما يغلفها من الخارج قواعد أوراق حرشفية جافة جلدية رقيقة ملونة خالية من المواد الغذائية وتبقى كغطاء لبقية البصلة تقيها من هذه الأوراق وخصوصا الشحمية جرم البصلة العادي.

ويوجد البرعم الطرفي فى قمة الساق محاطا بقواعد الأوراق اللحمية كما توجد عدة براعم إبطية فى آباط قواعد أوراق البصلة الحالية من ذلك يرى أن البصلة جميعها أشبه ببرعم كبير الحجم.

ويزداد ارتفاع وعرض الساق ببطء ولهذا يأخذ الساق القرصي شكل القلب أو المخروط المقلوب ويكون مصمت ويبدو شكل السطح السفلى للساق مبططا.

الأوراق:

تتكون الورقة من غمد قاعدي ونصل طرفي. وتنشأ كل ورقة من قمة الساق كحلقة حيث تكون عالية من جانب واحد فى بعض الأحيان هذه الحلقة عند نموها لأعلى تكون أنبوبة وهى عند الورقة القاعدية ويستطيل الجانب العلوى من الحلقة مكونا نصل الورقة وحينئذ يترك راس البرعم بداخل وأسفل الورقة الأنبوبية الصغيرة. وفى الوقت نفسه تهيئ الرأس السبيل للورقة التالية وذلك لكي تحيط كل ورقة بالأوراق الصغيرة المتتالية التى تتبعها ويتحقق هذا عند امتداد قمة الساق نحو الخارج والى أعلى لكي يستمر استطالة المسافة داخل قواعد الأوراق الاسطوانية ليفسح فراغا للأوراق الجديدة لتكوينها.

ونصل الورقة الصغيرة مصمتا وعند استطالته تفشل الأنسجة الداخلية فى النمو بسرعة كسرعة الأنسجة الخارجية وهذا يسبب وجود فجوة كبيرة داخل النصل على طول الخلايا المحطية وبذلك يظهر النصل مجوفا ولكن مقفولا قفلا تاما، ووضع الأوراق متبادل على الساق. والأغماد القاعدية للأوراق التى تظهر فوق سطح التربة يلتصق بها أنصال الأوراق مكونة ما يسمى بالساق الكاذب لتمييزه عن الساق الحقيقي عند قاعدة النبات. وتوجد الأوراق الكبيرة فى العمر

نحو الخارج ويتدرج سن الأوراق كلما قرب من مركز النبات. والأنصال إما أن تكون مغطاة بطبقة شمعية أو قد تكون هذه الطبقة غير موجودة فيبدو النبات لامعا.

ويوجد فى آباط الأوراق على الساق القرصي براعم إبطية قد تنمو وتعطى حوامل نورية وعندما يقترب النبات من النضج تصبح قواعد الأوراق سميكة لحمية ملتفة وهى التى تكون البصلة.

الأزهار:

توجد الأزهار فى نورة طرفية خيمية كاذبة ويبلغ طول الحامل النورى 60-120 سم وقد يزيد عن ذلك ويختلف عدد الحوامل النووية التى ينتجها النبات الواحد من 1-20 حاملا.

ويتراوح عدد الأزهار فى النورة من 50-2000 زهرة وتستمر أزهار النورة الواحدة فى التفتح تدريجيا لمدة أسبوعين أو أكثر وقد يستمر أزهار النبات لمدة شهر أو أكثر.

والأزهار خنثى ذات أعناق مختلفة الطول والكأس و التويج يكونان غلافا زهريا ابيض اللون ويتكون الغلاف الزهرى من 6 أجزاء أو فصوص ضيقة رمحية مدببة و الاسدية عددها 6 توجد فى محيطين وتتفتح متك اسدية المحيط الداخلي قبل الخارجي. يتكون المبيض من 3 مساكن ويوجد بكل مسكن بويضتين.

وتقع الغدد الرحيقية عند قاعدة الاسدية ويتراكم الرحيق بين المبيض والمحيط الداخلي للمتك.

التلقيح:

تنتشر حبوب اللقاح قبل نضج الميسم بمدة 23-36 ساعة ويبلغ طول القلم حوالى 1 مم عند تفتح الزهرة وبعد انتشار حبوب اللقاح يصل القلم الى 5 مم طولا وهذا هو طوله الكامل وتنتشر حبوب اللقاح ما بين الساعة 9 صباحا الى الساعة 5 مساءا وتقوم الحشرات بعملية التلقيح والتلقيح الخلطى هو السائد وقد يحدث التلقيح الذاتي عندما تزور الحشرات عدة أزهار نورة واحدة وعلى ذلك يلزم لإنتاج بذور نقية تكيس النورات قبل تفتح الأزهار مباشرة أو زراعة الأصناف بعيدة عن بعضها بمسافة لا تقل عن ألف متر.

البذور:

توجد فى ثمرة كبسولة وبالثمرة 6 بذور على الأكثر لونها اسود غير منتظمة ممتلئة بالاندوسبرم الذى يضم بين خلاياه الجنين ذا الفلقة الواحدة الصغير الحجم الحلزوني الشكل ويخزن بالاندوسبرم مواد زيتية وبروتينية وكمية قليلة من الهيميسليولوز

الاحتياجات البيئية

1- الحرارة:

يعد البصل من محاصيل المناطق المعتدلة و الباردة، ويقاوم النبات حالات الصقيع الخفيف. ويحدث أحسن نمو، وتكون نوعية الأبصال أفضل ما يمكن عندما تكون درجة الحرارة منخفضة

نسبياً خلال المراحل الأولى من نمو النبات ومرتفعة نسبياً قرب نضج الأبصال. ويفضل أن يكون الجو جافاً عند الحصاد حتى يمكن إجراء عملية العلاج التجفيفى بصورة جيدة.

و الجدول التالي يعرض المدى الحراري المناسب لنمو نباتات البصل:

مرحلة النمو	درجة الحرارة (°C)		
	الصغرى	**المثلي**	**العظمى**
الإنبات	صفر	11 – 25	35
نمو النباتات	-6	12 - 24	

- و يتضح من الجدول السابق ما يلى:
- تنبت بذور البصل في مجال حراري يتراوح من صفر حتى 35^5 م، مع ملاحظة أن إنبات البذور في درجة الصفر المئوي يستغرق نحو أربعة أشهر.
- تنبت بذور البصل بصورة جيدة بين درجتي حرارة 8- 28^5 م وتبلغ درجة الحرارة المثلي لإنبات البذور حوالي 18^5 م.
- يمكن أن تتحمل النباتات حرارة منخفضة تصل لـ -6°م و لكنها تموت في حرارة تتراوح بين -8 و -11°م، مع ملاحظة أن البادرات الصغيرة تكون أكثر حساسية و تموت في حرارة تتراوح بين -6 و -8°م.
- ينمو النبات جيداً في درجة حرارة 12- 24^5 م.

2 - الإضاءة:

- يعد البصل من نباتات النهار الطويل بالنسبة لتكوين الأبصال، إذ لا تتكون الأبصال إذا زاد طول الليل على حد معين. وبرغم أن الأصناف تتفاوت كثيراً في طول الفترة الضوئية الضرورية لتكوين الأبصال من 12 ساعة أو اقل الى 16 ساعة أو أكثر إلا أن البصل بكل أصنافه يعد من نباتات النهار الطويل. ولا يمكن إنتاج الأصناف التي تتطلب النهار الطويل في المناطق ذات النهار الأقل طولا عن متطلبات هذه الأصناف لأنها لا تكون فيها أبصالاً.

3- الرطوبة النسبية:

تسبب الرطوبة النسبية العالية انتشار الأمراض الفطرية وخاصة البياض الزغبي و اللفحة الأرجوانية.

4- التربة:

يزرع البصل فى جميع أنواع التربة من الرملية الى الطينية الثقيلة وأنسب الأراضى هى الطميية الخصبة الجيدة الصرف الغنية بالمادة العضوية، ويفضل عدم زراعة البصل فى الأراضي الجيرية نظراً لتماسكها حتى لا يتشقق سطح التربة ويؤدى إلى جفاف الجذور ، وحتى لا تتأثر عملية تكوين الأبصال، و يصعب عملية الحصاد، ولكن تجود زراعة البصل فى الأراضي الصحراوية الرملية الخفيفة و التي يزداد فيها المحصول عند الاهتمام بالتسميد. يجب أن تكون التربة خالية من بذور الحشائش قدر الإمكان لضعف منافسة البصل للحشائش، كما يجب أن تكون الأرض خالية من مسببات الأمراض التى تعيش فى التربة، وخاصة الفطر المسبب لمرض العفن الأبيض.

و يناسب محصول البصل رقم pH التربة يتراوح بين 5.8 - 6.5، و يعد البصل من المحاصيل الحساسة نسبياً لملوحة التربة و مياه الري، حيث يتحمل مستوى ملوحة تربة حتى 1.2 ملليموز/سم بدون أى نقص فى المحصول، بينما يقل المحصول 10% عند مستوى ملوحة تربة (EC) 1.8 ملليموز/سم، ويصل النقص فى المحصول الى 50% عند مستوى ملوحة تربة 4.3 ملليموز/سم .

مواعيد الزراعة:

يجب اختيار موعد الزراعة الذى يناسب تكوين نمو خضرى جيد قبل أن يزداد طول النهار وترتفع درجة الحرارة وتبدأ الأبصال فى التكوين. ويزرع البصل فى مصر فى عروات متتالية بداية من شهر أغسطس وحتى شهر فبراير ويستمر موسم الحصاد من شهر ديسمبر وحتى شهر يوليو، ويعتبر التبكير فى الزراعة أمراً هاما لأنه يساعد على تكوين أبصال مبكرة تامة النضج، ذات أسعار مرتفعة، وذات مقدره جيدة على التخزين.

الأصناف

يجب اختيار الصنف بعناية لتحقيق عائد اقتصادي عالي، و تختلف أصناف البصل فى عديد من الصفات منها ما يلى:

1. **طول الفترة الضوئية اللازمة لتكوين الأبصال.**
2. **شكل البصلة**. فمنها الكروي، و المغزلي، و المفلطح و المنضغط قليلاً، و المسطح من أعلى مع استدارة أو انسحاب من أسفل.
3. **لون البصلة**. فمنها الأبيض، و الأحمر، و الأصفر، و البني، و الأخضر.
4. **درجة الحرافة**.

و من أصناف البصل المحلية الهامة المنتشر فى زراعتها فى مصر ما يلي:

1. **البحيرى:** صنف شديد الحرافة، أبصاله مخروطية الشكل و قشرتها داكنة اللون و سميكة.
2. **الصعيدي:** صنف قليل الحرافة، أبصاله مفلطحة قشرتها حمراء ذهبية رفيعة.
3. **جيزة 6:** صنف مستنبط من الصعيدي أبصاله أكبر حجماً و أكثر حرافة.
4. **جيزة 6 محسن:** صنف مستنبط من الصنف جيزة 6. يزرع فى محافظات الوجه القبلي خاصة فى العروة الشتوية المخصصة للتصدير، ولا ينصح بزراعته فى الوجه البحري خاصة فى العروة الصيفية حيث ينتج أبصالا صغيرة الحجم ومحصولا منخفضا. أبصال هذا الصنف صفراء ذهبية اللون وشكلها مبطط ويمتاز بجودة التخزين و الصلاحية للتصدير.
5. **شندويل 1:** صنف منتخب من السلالة السبعيني يزرع فى محافظات الوجه القبلي ولون أبصاله صفراء وشكلها مبطط سميك وهو مبكر النضج يصلح للتصدير المبكر إ أنه يبكر حوالى أسبوعين فى النضج عن جيزة 6 محسن وهذا يجعله أقل عرضه للإصابة بالعفن الأبيض، أبصاله مفلطحة سميكة صفراء اللون.
6. **جيزة 20:** صنف منتخب من الصنف البحيرى- يزرع فى محافظات الوجه البحري والقبلي فى العروات الشتوية والصيفية المبكرة ويمتاز بوفرة المحصول والجودة الفائقة فى التخزين ولون أبصاله أدكن من الصنفين السابقين. و يمتاز عن الأصناف السابقة بوفرة المحصول وجودة التخزين وقلة نسبة الأبصال النقص والمخالفة للصنف و هو من الأصناف الصالحة للتصدير.
7. **جيزة أحمر:** الأبصال صلبة ولون القشرة أحمر غامق ومتماسكة ولون اللحم أحمر غامق لجميع الأوراق الشحمية فى البصلة وفترة التخزين العادي من 7 – 8 شهور . والصنف ملائم لظروف الإنتاج بالوجه البحري والجيزة وبنى سويف والفيوم ولا يصلح للتجفيف ويصدر إلى الدول العربية **.**
8. **جيزة أبيض:** الأبصال صلبة ولون القشرة أبيض ومتماسكة ولون اللحم أبيض ناصع وتصل فترة التخزين العادي من 8 – 9 شهور والصنف ملائم لظروف الإنتاج بالوجه البحري والقبلي ويستخدم الصنف فى صناعة التجفيف لارتفاع نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية به . ويتميز المنتج النهائي للتجفيف بلون أبيض ناصع كما يصلح أبصال الصنف للغذاء الآدمي والتصدير **.**

هذا إلى جانب بعض الأصناف الأجنبية التي أخذت في الانتشار.

التكاثر و كمية التقاوي والزراعة:

يتكاثر البصل أساسا بالبذور التى قد تزرع بالحقل مباشرة أو التى قد تستخدم فى إنتاج الشتلات التي تشتل في الحقل الدائم بعد إنتاجها فى المشاتل، وقد تستخدم البذور فى إنتاج البصيلات، وهى أبصال صغيرة تنتج من زراعة البذور بشكل متكاثف، وتستخدم كتقاوي فى الموسم التالي، وعند زراعة بصيلات وشتلات وبذور من نفس الصنف فى موعد واحد فى الحقل الدائم، فإن نضج الأبصال يكون بنفس الترتيب السابق لطرق الزراعة، إلا أنه أيضا يجب أن يؤخذ في الحسبان في طريقة استخدام الشتلات في الزراعة انه بحساب الفترة اللازمة من زراعة البذور في المشتل حتى الحصول على الأبصال، فان هذه الفترة تكون أطول بثلاثة أسابيع على الأقل مقارنة بزراعة البذور مباشرة في الحقل وعلى ذلك فأنه عند التأخير في ميعاد الزراعة يفضل استخدام الزراعة بالبذور مباشرة في الحقل – بشرط خلو الأرض من الحشائش أو أتباع برنامج جيد لمقاومة الحشائش كيماويا لسهولة ورخص هذا الأسلوب مقارنة باستخدام المقاومة اليدوية.

أولا- إنتاج البصل بالبصيلات:

يعتبر إنتاج الأبصال باستخدام البصيلات من أفضل الطرق فى الأراضى الصحراوية لعدة أسباب يمكن تلخيصها فيما يلى:

1. التبكير فى الزراعة والتبكير فى نضج المحصول، بحيث يجرى الحصاد فى أواخر ديسمبر وأوائل يناير وفبراير، وبذلك يمكن تجنب الإصابة بمرض العفن الأبيض الذى تشتد الإصابة به فى شهر يناير في الوجه القبلي، وأمراض البياض الزغبى و اللفحة الأرجوانية وغيرها من الأمراض الفطرية التى تشتد الإصابة بها فى أشهر يناير وفبراير في الوجه البحري.
2. يؤدى قصر فترة نمو المحصول فى الأرض وقلة انتشار الأمراض الى قلة تكاليف الرش الوقائى من الأمراض حيث لا يحتاج الإنتاج الى أكثر من ثلاث رشات وقائية، مقارنة بثمان رشات فى حالة الزراعة بالشتلات، نتيجة لقصر فترة نمو المحصول، مما يساهم فى خفض تكاليف الإنتاج.
3. يؤدى التبكير فى الإنتاج الى زيادة فرصة الدخول إلى الأسواق التصديرية مبكراً بكميات محصول كبيرة مما يؤدى الى زيادة الكميات المصدرة، والى توفير المحصول فى الأسواق المحلية فى وقت تخلو فيه الأسواق من محصول الموسم السابق المخزن، مع الاستفادة من الأسعار المرتفعة فى بداية الموسم.
4. الحصول على محصول مرتفع (مقارنة بطرق التكاثر الأخرى).
5. سهولة زراعة البصيلات مقارنة بالزراعة بطريقة الشتل.

أما أهم عيوب هذه الطريقة فى إنتاج البصل فهي كالتالي:

- ارتفاع تكاليف التقاوي عند شرائها من الموردين.
- شغل جزء من الأرض لمدة 4 شهور لإنتاج البصيلات.
- زيادة نسبة الأبصال التي تكون شمراخاً زهرياً (الحنبوط).

ولقد أدى استخدام الآلات في الزراعة إلى خفض تكاليف إنتاج بطريقة البصيلات.

إنتاج البصيلات:

ميعاد الزراعة:

تزرع بذور البصل لإنتاج البصيلات فى أوائل شهر فبراير فى حقول تخصص لهذا الغرض.

الأرض المناسبة

يناسب إنتاج البصيلات التربة الصفراء الخفيفة أو الرملية ويجب تجنب الزراعة فى الأراضى الكلسية حيث تتماسك بعد الرى وتكون صلبة مما يؤثر على تكوين البصيلات كما يصعب معها تقليع البصيلات عند نضجها ويجب أن تكون الأرض خالية من الملوحة ومن الأمراض خاصة مرض العفن الأبيض والتفحم والجذر القرنفلي وغير موبوءة بالحشاش

تجهيز الأرض و الزراعة:

لإنتاج البصيلات يجب أن تكون زراعة البذور عموما كثيفة، حيث تزرع البذور نثرا أو فى سطور تبعد عن بعضها بمسافة 10-15 سم، وعلى عمق 8-12 مم، والأخيرة هى المفضلة للحصول على شتلات قوية، ولسهولة مقاومة الحشائش، الا انه من جهة أخرى فإن طريقة تجهيز الأرض للزراعة وزراعتها سوف تختلف تبعا لطريقة الرى المتبعة وحسب إمكانيات الزراعة (آلية أو يدوية) كما يلى:

1- عند إتباع الرى بالغمر و الزراعة اليدوية:

يتم ري الأرض قبل الزراعة بفترة (رية كدابة) وعند استحراث الأرض تحرث جيدا ثم تسوى تسوية جيدة وتقسم إلى أحواض صغيرة للتحكم فى عملية الرى ثم تتم الزراعة نثرا أو فى سطور.

2- في حالة إتباع طريقة الري بالرش

فى هذه الحالة تجرى الزراعة أما يدوياً وأما بآلات التسطير. فى حالة إتباع الزراعة بالسطارات تقسم الأرض إلى شرائح بعرض السطارة المستخدمة مرة أو مرتين ثم تتم الزراعة.

3- في حالة إتباع طريقة الري بالتنقيط:

يمكن عمل مصاطب بعرض 120 سم ويوضع خطين ري بالتنقيط فوق ظهر كل مصطبة ثم تسر البذور يدويا في سطور تبعد عن بعضها حوالي 15 سم وبحيث يعمل 5 سطور فوق كل مصطبة – سطر بين كل خرطوم ري وحافة المصطبة، وثلاث سطور بين خطى ري التنقيط.

كمية التقاوي

يلزم لإنتاج فدان بصيلات بهذه الطريقة نحو 40-50 كجم من البذور. و يؤدى الالتزام بهذه الكمية المرتفعة من التقاوي على إنتاج نسبة عالية من البصيلات التي يتراوح قطرها 8 – 16 مم و هي الأصلح للزراعة، بينما خفض كمية التقاوي إلى 25 – 35 كجم من البذور يؤدى إلى زيادة نسبة الأبصال التي يزيد قطرها عن 2.5 سم و هي التي تؤدى زراعتها إلى إنتاج نسبة عالية من الأبصال المزدوجة و الحنبوط.

عمليات الخدمة

1- الري

يفضل ري الأرض قبل زراعة البذور، حتى تنمو الحشائش التى تكافح برشها بالجراماكسون بمعدل نصف لتر للفدان أو استنج بمعدل 1.5 لتر للفدان تضاف الى 200 لتر من الماء.

يروى الحقل بعد الزراعة مباشرة ويكرر الرى يوميا بعد ذلك، ويراعى أن يكون الرى في الصباح – وخاصا عند استخدام الري بالرش- حتى تتطاير الرطوبة الموجودة على الأوراق مع ارتفاع درجة حرارة الجو نهارا. ويجب منع الري قبل حصاد البصيلات بحوالى أسبوعين.

2- التسميد:

يسمد الحقل المخصص لإنتاج البصيلات بالكميات الآتية من الأسمدة:

1- عند إعداد الأرض للزراعة يضاف 20 وحدة أزوت، 45 وحدة فوسفور، 20 وحدة بوتاسيوم، 50 كجم كبريت تضاف نثرا للفدان.

2- بعد تمام الإنبات يضاف 70 وحدة أزوت، 40 وحدة بوتاسيوم تقسم الى كميات أسبوعية على امتداد موسم النمو.

3 - يكون أعلى معدل للتسميد الأزوتى بعد حوالى 5 أسابيع من الإنبات و يكون أعلى معدل للتسميد البوتاسى بعد حوالى 7 أسابيع من الإنبات.

4- نظراً لكثافة الزراعة فإنه تفضل إضافة الأسمدة مع ماء الري سواء كان نظام الري بالتنقيط أو بالرش، على أن يتم إدخال الأسمدة فى شبكة الرى فى منتصف المدة المتوقعة لكل رية مع مراعاة زيادة عدد دفعات إضافة السماد بقدر الإمكان وتقليل مقدار الدفعة حتى يحصل النبات على أكبر استفادة ممكنة (رية بالتسميد و رية بدون تسميد)

3- مقاومة الآفات:

1- عند ظهور الحشائش الحولية بعد زراعة البذور تكافح باستخدام الجول بتركيز 200 ملى للفدان تضاف الى 200 لتر ماء وتستخدم الرشاشة الظهرية فى الرش.

2- يجب الاهتمام بمقاومة الحشرات وخاصة التربس وذبابة البصل باستخدام مبيد لامبادا سوبر بتركيز 50 مل/100 لتر ماء، أو مبيد أكتلك بمعدل 500 ملى/100 لتر ماء أو دايمثويت بمعدل 250 ملى / 100 لتر ماء.

النضج والحصاد

تنضج البصيلات بعد نحو ثلاثة أشهر من الزراعة، وبذلك فإنها تحصد فى أوائل شهر مايو. ويجرى الحصاد يدوياً أو آلياً قبل جفاف العروش الخضراء حتى يسهل تقليع النباتات،ثم تترك النباتات بعد تقليعها فى مكانها فى الحقل لمدة أسبوعين ، مع مراعاة أن تكون البصيلات مظللة بعروشها ، ويؤدى ذلك الى جفاف النموات الخضرية تماماً، ومن ثم إمكانية فصل البصيلات عنها بسهولة بفركها. وتنشر البصيلات بعد الحصاد في الظل فى مكان جيد التهوية.

المحصول

يصل إنتاج الفدان من البصيلات الى نحو ثلاثة أطنان.

الإعداد والتعبئة

بعد حصد البصيلات يدويا توضع فى مراود وتترك لمدة أسبوعين حتى تمام جفاف العروش ثم تفرك البصيلات وتنظف من بقايا العروش وتعبأ فى أجولة سعتها 25 كجم مع مراعاة عدم ترك البصيلات معبأة فى الأجولة لمدة طويلة بل يجب أن يراعى عند تخزينها أن توضع مفردة فى مكان هاو ومظلل مع تقليبها باستمرار. أما فى حالة الحصاد الآلي فيجرى تنظيف البصيلات فور حصادها وتخلص من الرمال وبقايا الحشائش ثم يجرى تعبئتها ونقلها إلى مكان الزراعة.

التخزين

يفضل تخزين البصيلات لحين زراعتها فى درجة الصفر المئوي، لأن التخزين فى درجة 5-15^{5} م يعمل على زيادة نسبة الإزهار المبكر، بينما يؤدى التخزين فى درجات الحرارة الأعلى من ذلك الى طراوة البصيلات المخزنة و تزريعها.

زراعة البصيلات فى الحقل الدائم

ميعاد زراعة البصيلات:

تزرع البصيلات خلال الفترة من منتصف أغسطس إلى نهاية شهر سبتمبر و يراعى عدم التأخير فى الزراعة حتى لا تتعرض النباتات الصغيرة لدرجات الحرارة المنخفضة فتندفع للأزهار المبكر (مكونا ما يعرف بالنباتات الحنبوط) بدلاً من تكوين محصول من الأبصال، وذلك لأن الزراعة المتأخرة تؤدى الى تعرض البصيلات فى بداية مراحل نموها لدرجة حرارة منخفضة، فتحصل بذلك على حاجتها من البرودة فتتجه نحو الإزهار المبكر. وتعرف هذه الظاهرة بأسم الإزهار المبكر، أو الإزهار الحولي.

كمية التقاوى

يحتاج الفدان لإنتاج الأبصال من البصيلات الى نحو 200-250 كجم من البصيلات التى يتراوح قطرها 8-16 مم لزراعة الفدان. وتؤدى زراعة البصيلات التى يزيد قطرها عن 2.5 سم الى زيادة نسبة الأبصال المزدوجة الحنبوط .

زراعة البصيلات

تتم زراعة البصيلات يدوياً أو آلياً وفى كلتا الحالتين يتم إعداد الحقل للزراعة بالحرث وإضافة الأسمدة العضوية والكيميائية السابقة للزراعة نثراً. وتكون الزراعة فى حالة الأرض الرملية الناعمة والتى يكون معدل تصرف الماء فيها كبيرا بطريقة الرى بالتنقيط أو بالرش كما يلى

أ- زراعة البصيلات باستخدام طريقة الرى بالتنقيط

1- يلزم فى حالة الزراعة اليدوية إقامة خطوط بعرض حوالى 50 سم، يكون اتجاهها من الشمال الى الجنوب، لكي تتقارب درجة الحرارة على ريشتي الخط الشرقية والغربية، ثم تفرد الخراطيم على ظهر الخطوط ثم تتم زراعة البصيلات على جانبى الخرطوم وعلى مسافة 10 سم منه، وعلى مسافة 5-10 سم من بعضها البعض داخل الخط.

2- فى الأراضى الطفلة يقام مصاطب بعرض 120 سم يفصلها مشايات بعرض 55 سم، ويفرد على ظهر كل مصطبة خطين ري بالتنقيط ثم تزرع البصيلات على ظهر المصطبة بمعدل 4 – 5 صفوف يفصلها مسافة 20- 25 سم بينها على أن تكون المسافة بين البصيلات داخل السطر الواحد 5-10 سم.

3- أما فى حالة الزراعة الآلية فانه تزرع البصيلات فى سطور فردية تبعد عن بعضها 50 سم وعلى مسافة 5-10 سم من بعضها البعض داخل السطر. ثم تفرد الخراطيم على أبعاد 50 سم من بعضها.

وتجرى الزراعة دائما على مسافة 5-7 سم من بعضها البعض داخل السطر، وعلى عمق نحو 2 سم فى تربة جافة، أو بها نحو 25% من الرطوبة من السعة الحقلية.

ب- زراعة البصيلات باستخدام طريقة الرى بالرش

تزرع البصيلات بطريقة الرى بالرش فى سطور تبعد عن بعضها 30 سم و على مسافة أيضا 5-10 سم من بعضها داخل السطر، وبحيث تزرع على عمق يسمح بظهور قمتها فقط. ويعتبر الرى بالرش هو النظام المفضل عند إنتاج البصل فى الأراضى الصحراوية.

ثانيا- إنتاج البصل بزراعة البذور مباشرة فى الأرض المستديمة:

تعطى الزراعة بالبذور مباشرة محصولا أعلى مما فى طرق الزراعة الأخرى، كما إنها تتبع عند التأخر فى زراعة البذور لإنتاج الشتلات، وتعتبر أقل الطرق تكلفة فى الزراعة لعدم احتاجها الى عمالة كثيرة للزراعة. ويشترط لنجاح الزراعة بهذه الطريقة العناية بخدمة الحقل وتسويته جيداً، واستخدام مبيدات الحشائش فى مكافحة الحشائش التى تنافس بادرات البصل الصغيرة ، ويصعب مكافحتها بالطرق الأخرى ، واحتاجها الى عمال ذو خبرة كبيرة فى زراعة البذور حتى لا تزيد نسبة الأبصال المزدوجة أو الصغيرة الحجم فى المحصول الناتج. ولذلك يفضل استخدام الآلات فى الزراعة، للتحكم فى كمية التقاوى المستخدمة، بحيث يستغنى كلية عن عملية الخف المكلفة.

كمية التقاوى:

يلزم لزراعة الفدان حوالى 5 كجم من البذور العالية الحيوية عند الزراعة نثرا تقل الى 3 كجم عند زراعة البذور فى سطور. ويلاحظ أن زيادة كمية التقاوى يترتب عليها اللجوء الى عملية الخف بعد نحو 60-70 يوماً من الزراعة. ويمكن أن تقل كمية التقاوى المستخدمة واللازمة لزراعة الفدان الى 1-1.5 كيلو جرام من البذور عند استخدام الآلات فى الزراعة ولكن يفضل استخدام البذور المغلفة فى الحالة الأخيرة.

وتتم زراعة البذور فى الحقل المستديم بالطرق الآتية:

1- عند استخدام الرى بالرش تتم الزراعة سرا فى سطور تبعد عن بعضها بمقدار 30 سم على أن يجرى ذلك آليا، وعلى أن يتم ترك مسافة حوالى 60 سم كل حوالى 6 سطور لسير العمال حتى يتمكنوا من خدمة النباتات.

2- عند استخدام الرى بالتنقيط يتم فرد الخراطيم على بعد 50 سم من بعضها على أن يعمل سطرين على جانبى خرطوم الرى بالتنقيط مع إجراء الزراعة السر فى هذه الحالة يدويا.

3- يمكن عمل مصاطب عريضة فى الأراضى الطفلة التى تحتفظ بالماء ومد خرطومين للري بالتنقيط على ظهر المصاطب والزراعة نثرا. يفضل فى الطريقة الأخيرة خلط البذور برمل ناعم مغسول لتفادى عملية الخف، ولو انه يمكن ترك النباتات حتى تصل الى الحجم المناسب لبيعها كبصل اخضر محليا وترك باقي النباتات فى الحقل للحصول منها على محصول الأبصال.

ثالثا- إنتاج البصل بالشتلات

تعد طريقة زراعة البصل بالشتلات هى الطريقة السائدة لإنتاج البصل فى مصر، إلا أنه لا يفضل إتباعها فى الأراضى الصحراوية بسبب عيوبها الآتية:

1- تعتبر أكثر الطرق تكلفة نتيجة احتياجها لعمالة كثيرة أثناء الزراعة

2- تحتاج فترة طويلة لإجرائها بسبب البطء الشديد فى الزراعة.

3- محصولها أقل من جميع الطرق الأخرى.

إنتاج الشتلات :

ميعاد زراعة البذور فى المشتل

تزرع بذور البصل لإنتاج الشتلات فى عروات متتابعة خلال الفترة من شهر أغسطس الى شهر فبراير، ويطلق على هذه العروات المتتابعة أسماء العروات الشتوية المبكرة، الشتوية المتأخرة ، الصيفية المبكرة ، والصيفية المتأخرة، ولكن لا يوجد حد فاصل بين العروة و التى تليها ، وتعد العروة الشتوية المبكرة التى تزرع بذورها خلال شهرى أغسطس و سبتمبر من أهم هذه العروات وهى التى يخصص محصولها للتصدير، هذا ويلزم نحو 4-5 كجم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان. تبقى النباتات فى المشتل لمدة 7-8 أسابيع فى الزراعات المبكرة ونحو 9-10 أسابيع فى الزراعات المتأخرة.

أعداد أرض المشتل للزراعة:

أولا- شروط أرض مشتل البصل:

1- أن تكون خالية من الأملاح

2- أن تكون خالية من مسببات الأمراض وخاصة العفن الأبيض

3- أن تكون خالية من الحشائش وخاصة المعمرة منها مثل النجيل والسعد و الحلفا

4- أن لا يكون استخدم فيها السماد البلدى فى التسميد

ثانيا- تجهيز أرض المشتل:

- تجهز أرض المشتل من خلال الحرث الجيد (2-3 مرات متعامدة) و التزحيف لتوفير مهد مناسب لإنبات البذور.
- يتم أعطاء أرض المشتل رية كاذبة أو أكثر لإنبات بذور الحشائش الموجودة بالتربة، ويتم التخلص من النموات الخضرية برش أحد مبيدات الحشائش قبل الزراعة المناسبة (Pre- Planting) مثل الجرامكسون 0.5 لتر / فدان.
- يفضل استعمال سماد دواجن أو كومبوست حتى يكون السماد العضوي خالي من بذور الحشائش أو المسببات المرضية.

طرق زراعة البذور فى المشتل:

تزرع بذور البصل فى المشاتل بواحدة من الأربعة طرق الآتية:

1 - الزراعة نثراً فى أحواض:

عند ري المشتل بالغمر تقسم الأرض بعد حرثها وتزحيفها وتسويتها الى أحواض لا تزيد مساحتها على 2×2 م، لضمان أحكام عملية الرى. ويخصص لزراعة كل فدان بشتلات البصل مساحة حوالى 3 قراريط تزرع بحوالى نحو 4-5 كجم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان (100-150 ألف شتلة). أما عند تخصيص المشتل للإنتاج التجاري فإن فدان المشتل يحتاج عند الزراعة بهذه الطريقة الى نحو 45 كجم من البذور، وتزداد كمية التقاوى عن ذلك فى الزراعة المبكرة فى شهر أغسطس، وأوائل شهر سبتمبر، وذلك لأن درجة الحرارة المرتفعة حينئذ تؤثر بشكل ضار فى إنبات البذور. تزرع البذور نثراً فى الأحواض، ثم تغطى بإجراء عملية جربعة التربة بلوح خشبي، أو بجريد النخيل.

و تناسب هذه الطريقة نظام الرى السطحي وعند إتباع الرى بالرش فى الأراضى الصحراوية.

2 - الزراعة على خطوط في سطور:

تجهز المشاتل فى هذه الحالة بإقامة خطوط يبلغ عرضها نحو 50 سم، يسطح ويسوى ظهر الخط جيدا ثم يفرد عليه خرطوم للري بالتنقيط، ثم تزرع البذور نثرا أو فى سطرين على جانبى خط الرى بالتنقيط، ثم توالى الأرض بالرى بالتنقيط. كما يمكن ري هذه الخطوط باستخدام الرى بالرش . وفى حالة إنتاج البصل فى مساحة صغيرة (نحو حوالى 3 أفدنة) يمكن ري المشتل بالغمر(لصغر مساحة المشتل المطلوب إنتاج الشتلات فيها) حيث يقسم المشتل الى حواويل مناسبة للري وذلك بعد إقامة الخطوط. ويجب أن يكون اتجاه التخطيط فى هذه الحالة من الشمال الى الجنوب، حتى تتعرض ريشتا الخط الشرقية والغربية للشمس لفترات متساوية، ثم تزرع

البذور فى مجريين على جانبى منتصف ميل الخط على عمق حوالى سنتيمتر واحد. ويحتاج فدان المشتل عند الزراعة بهذه الطريقة الى نحو 30 كجم من البذور.

وأهم ما يميز إنتاج الشتلات بهذه الطريقة ارتفاع نسبة البذور، وزيادة نسبة الشتلات الصالحة للزراعة، ومن ثم التوفير فى كمية التقاوى بمقدار الثلث مقارنة بالطريقة السابقة. كما تسمح هذه الطريقة بسهولة إجراء عمليتي تنقية الحشائش وتقليع الشتلات.

3 - الزراعة فى سطور:

تجرى الزراعة فى هذه الحالة فى سطور باستعمال السطارات اليدوية أو الآلية ويشترط لنجاح هذه الطريقة أن تكون الأرض مستوية تماماً، ويفضل أن يكون الرى بطريقة الرش. وتتم الزراعة بتقسيم الأرض الى فرد طولية بعرض حوالى 1-1.2 متر يتم زراعتها فى سطور تبعد عن بعضها البعض مسافة 10-15 سم، وتزرع فيها البذور على عمق سنتيمتر واحد، ويفصل الفرد مشايات بعرض حوالى 50 سم حتى يمكن خدمة المشتل.

ويحتاج فدان المشتل الى نحو 20 كجم من البذور. وتتميز هذه الطريقة كسابقتها بارتفاع نسبة الإنبات، وتجانس نمو الشتلات، وسهولة خدمة المشاتل

4- الزراعة على مصاطب:

تقسم أرض المشتل لمصاطب بعرض متر ويفرد على ظهر المصاطب خرطومين للري بالتنقيط، ثم تزرع البذور نثرا أو فى سطور تبعد عن بعضها 15 سم، ثم توالى الأرض بالرى.
وتمتاز هذه الطريقة بارتفاع نسبة الإنبات، وتجانس نمو الشتلات وبسهولة مقاومة الآفات والحشائش وسهولة تقليع الشتلات.



شكل (2-1) مشتل البصل

عمليات خدمة المشتل:

1- الرى

يجب الرى الخفيف المتقارب بداية من الزراعة حتى قبل التقليع بحوالى أسبوع. والغرض من الرى الخفيف المتقارب هو بقاء التربة رطبة وبالقرب من 50-60% من سعتها الحقلية وبالتالي لا يحدث تشقق لسطح التربة يؤدى الى الإضرار بالشتلات أو جفافها. وفى حالة الرى بالغمر يحب أن تصل المياه الى النباتات بالنشع حتى لا تؤدى رطوبة التربة المرتفعة الى انتشار أمراض التربة وبالتالي ذبول وموت النباتات. من ناحية أخرى يجب ري الأرض قبل التقليع مباشرة حتى لا تنقطع الجذور عند تقليع الشتلات. كما يفضل نقع قواعد الشتلات فى أحدى المبيدات الفطرية (مثل الفيتافاكس كابتان بمعدل 1 جرام / لتر ماء) بعد تقليعها من المشتل وقبل زراعتها مباشرة لوقاية الشتلات بعد زراعتها فى الحقل الدائم من أمراض التربة.

2- التسميد

فى الأراضى الجديدة (الصحراوية) التى تروى بالرش يسمد فدان مشتل البصل بكميات الأسمدة الكيماوية الآتية:

200 كجم سماد سوبر فوسفات الكالسيوم + 100 كجم سلفات بوتاسيوم يضاف أثناء إعداد أرض المشتل للزراعة

200 كجم سماد سلفات نشادر يضاف على 5 دفعات سرسبة فى حالة استخدام الرى بالرش، أو مع ماء الرى فى حالة استخدام نظام الرى بالتنقيط. كما يجب رش المشتل مرتين، بعد 3، و5 أسابيع من الإنبات بسماد ورقى يحتوى على العناصر الصغرى بمعدل 50 مل / 100 لتر ماء

3- الرش الوقائى الدوري لمقاومة الأمراض والحشرات وذلك كما يلى:

الأسبوع الأول بعد الإنبات: الرش بمبيد أوكسى كلور النحاس بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

الأسبوع الثاني بعد الإنبات: الرش بمبيد دايمثويت أو ملاثيون بمعدل 250 مل / 100 لتر ماء

الأسبوع الثالث بعد الإنبات: الرش بمبيد رادوميل مانكوزيب بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

الأسبوع الرابع بعد الإنبات: الرش بمبيد أكتلك بمعدل 400 مل / 100 لتر ماء

الأسبوع الخامس بعد الإنبات: الرش بمبيد أوكسى كلور النحاس بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

الأسبوع السادس بعد الإنبات: الرش بمبيد دايمثويت أو ملاثيون بمعدل 250 مل / 100 لتر ماء

قبل تقليع الشتلات بيومين: الرش بمبيد رادوميل مانكوزيب بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

4- مقاومة الحشائش:

فى حالة ظهور الحشائش الحولية بعد الزراعة يتم عزقها بالمنقرة أو تقلع باليد أو يرش المشتل بمبيد الجول بتركيز 200 مل للفدان (20 مل/ 20 لتر ماء) باستخدام الرشاشة الظهرية وذلك بعد الإنبات بثلاثة أسابيع.

4- الحصاد:

تمكث الشتلات بالمشتل نحو 7-8 أسابيع فى الزراعات المبكرة، و 9-10 أسابيع فى الزراعات المتأخرة، و أفضل الشتلات هى التى يتراوح قطر ساقها 6-8 مم (سمك القلم الرصاص) ويتراوح طولها 15-25 سم، و يتم استبعاد الشتلات الأصغر من ذلك و كذلك الأكبر من ذلك. يتم تقليع الشتلات و تربط فى حزم (100 شتلة/حزمة) ويراعى عدم التأخر فى تقليع الشتلات حتى لا تكون قد بدأت فى تكوين رؤوس فعند زراعتها تندفع للتزهير (الأبصال الحنبوط).

زراعة الشتلات فى الحقل الدائم:

لا يستخدم طريقة الرى بالرش عند الزراعة بالشتلات لصعوبة إجراء الشتل عند استخدام الرش وخاصة فى حالة الأراضى الرملية التى لا تحتفظ بالماء.

ويتم زراعة الشتلات باستخدام الري بالتنقيط بإحدى الطرق الآتية:

1- يتم تخطيط الأرض إلى خطوط عرضها 1 م، و يفضل أن يكون التخطيط في الاتجاه من الشمال للجنوب لتدفئة النباتات مما لا يدفعها للأزهار المبكر، و يتم الشتل على ظهر و جانبى الخط فى سطور تبعد عن بعضها مسافة 10-15 سم و مسافة 5-7 سم بين الشتلات السطر

2- يقام خطوط بعرض حوالى 50 سم، يكون اتجاهها من الشمال الى الجنوب، لكي تتقارب درجة الحرارة على ريشتي الخط الشرقية والغربية، ثم تفرد الخراطيم على ظهر الخطوط. يتم الشتل يدويا على نفس مسافات زراعة البصيلات، أى انه تتم زراعة الشتلات على جانبى الخرطوم فى وجود الماء وعلى مسافة 10 سم من خرطوم الرى، وعلى مسافة 5- 7 سم من بعضها البعض داخل الخط .

3- فى الأراضى الطفلة يقام مصاطب بعرض 120 سم يفصلها مشايات بعرض 55 سم، ويفرد على ظهر كل مصطبة خطين ري بالتنقيط ثم تزرع الشتلات فى وجود الماء على ظهر المصطبة بمعدل 4 – 5 صفوف يفصلها مسافة 2- 25 سم بينها بحيث تكون المسافة بين الشتلات 5-10 سم من بعضها البعض داخل السطر

هذا ويؤدى نقص مسافة الزراعة بين النباتات عن 5 سم الى تكوين أبصال صغيرة غير منتظمة الشكل أما زيادتها عن 7 سم فإنها تؤدى الى زيادة الأبصال ذات الرقاب السميكة thick necks والمزدوجة وتأخير النضج، ونقص المحصول الكلى برغم زيادة حجم الأبصال المتكونة.



شكل (2-2) حقل بصل

عمليات الخدمة فى الأرض المستديمة:

تحتاج حقول البصل الى عمليات الخدمة التالية:

1- الخف والترقيع:

لا تجرى علمية الخف إلا إذا كانت الزراعة بالبذور مباشرة فى الحقل الدائم، ولكنها عملية مكلفة للغاية، ويجب تجنبها قد الإمكان عن طريق خدمة الأرض جيداً، وزراعة بذور عالية الحيوية آلياً، وبالكثافة المناسبة.

أما الترقيع فإنه يجرى عند الزراعة بالشتل أو بالبصيلات عن طريق إعادة زراعة الجور الغائبة بعد نحو 7-10 أيام من الزراعة.

2- العزيق و مكافحة الحشائش

يجب الاهتمام بمكافحة الحشائش فى حقول البصل بصورة جيدة ،وخاصة فى الأطوار المبكرة من النمو النباتى، وذلك لأن نبات البصل بطئ النمو ، ولا يمكنه منافسة الحشائش ويبدأ العزق السطحي بهدف التخلص من الحشائش بمجرد ظهور نباتات البصل فوق سطح التربة (فى حالة الزراعة بالبذور فى الحقل الدائم مباشرة)، أو بعد الشتل بنحو 2-3 أسابيع ،ويستمر العزيق نحو أسبوعين ، الى أن تتعارض النموات الخضرية لنبات البصل، مع سهولة إجراء عملية العزيق. ويمكن إجراء العزيق باستخدام عزاقات نصف آلية. يكون العزيق سطحياً، مع تغطية الأبصال بالتراب فى العزقة الأخيرة، لحمايتها من لسعة الشمس.

هذا ويفضل دائماً مكافحة الحشائش فى حقول البصل باستعمال المبيدات، ومن أكثرها استخدام ما يلى:

المبيدات المستخدمة فى مقاومة الحشائش الحولية

1. استومب 500 EC بمعدل 1.7 لتر للفدان على الأرض المعدة للزراعة وقبل الشتل.

وتفيد هذه المعاملة في مقاومة الحشائش النجيلية الحولية، والرجلة و الزربيح. يضاف كمية المبيد على 400 لتر ماء عند استخدام ماتور الرش، 200 لتر ماء عند استخدام الرشاشة الظهرية.

2. رونستار 25 % EC بمعدل 2 لتر/ 200 لتر ماء للفدان، باستخدام الرشاشة الظهرية بعد 10 أيام من الشتل
3. جول 24 % EC بمعدل 750 مل / 200 لتر ماء للفدان، باستخدام الرشاشة الظهرية بعد 21 يوم من الشتل. وتفيد هذه المعاملة فى مقاومة الحشائش العريضة وبعض الحشائش النجيلية الحولية.
4. فيوزاليد سوبر 12.5 % : ويستخدم بمعدل 1 لتر / فدان مع 200 لتر ماء باستخدام الرشاشة الظهرية، رشا على المحصول والحشائش في طور 3 – 4 أوراق، وهذه المعاملة فعاله في مقاومة الحشائش النجيلية فقط سواء كانت حولية مثل الزمير، وديل القط، وغيرها.
5. الجرامكسون بمعدل 0.5 لتر للفدان رشا على الحشائش القائمة وذلك لقتل النموات الخضراء قبل زراعة الشتلات أو البذور.

المبيدات المستخدمة فى مقاومة الحشائش المعمرة

1. لمقاومة حشيشة النجيل يستخدم فيوزاليد سوبر 12.5 % بمعدل 2 لتر / فدان مع 200 لتر ماء، باستخدام الرشاشة الظهرية، رشا على المحصول وعلى حشائش النجيل في طور 3 – 4 أوراق. ولا تفيد هذه المعاملة في مقاومة الحلفا أو السعد أو الحشائش العريضة0
2. لمقاومة حشيشة السعد تستخدم مادة أبتام 72 % بمعدل 6 لتر/فدان مع 200 لتر ماء عند استخدام الرشاشات أو 400 لتر ماء عند استخدام المواتير الكبيرة الحجم على أن يخلط المبيد على الأرض الناعمة قبل الزراعة بأسبوعين. وتفيد هذه المعاملة في مقاومة الحشائش النجيلية الحولية، والرجلة و الزربيح بالإضافة لمكافحة السعد

3- الري:

يعتبر الرى بالرش هو أنسب نظام إقتصادى لرى البصل فى الأراضى الصحراوية، إلا انه يمكن أيضا استخدام الرى بالتنقيط..

ففي نظام الري بالتنقيط يتم فرد خرطومين تنقيط فوق ظهر خط الزراعة (يفضل خراطيم 30 سم)، و لكن عامة يعتبر نظام الرى بالرش هو أنسب نظام اقتصادي لري البصل في الأراضي الصحراوية، إلا أنه يجب أن يلاحظ أن البصل من المحاصيل الحساسة لملوحة ماء التربة، حيث

يحدث نقصا فى المحصول بنسبة 10% عند الرى بماء ري ملوحته 1.2 ملليموز، بينما يصل النقص فى المحصول لحوالى 50% عند الرى بماء ري ملوحته 2.9 ملليموز،

ويراعى توفير الرطوبة الأرضية بصورة منتظمة فى الطبقة السطحية من التربة من الزراعة الى ما قبل الحصاد بنحو أسبوعين الى ثلاثة أسابيع. ولكل من نقص الرطوبة الأرضية أو زيادتها، أو عدم انتظامها أضراره

يراعى توفير الرطوبة الأرضية بصورة منتظمة فى الطبقة السطحية من التربة حتى قبل الحصاد بنحو 2-3 أسابيع.

يؤدى نقص الرطوبة الأرضية وخاصة خلال النصف الأول من حياة النبات الى ما يلى:

- ضعف النمو الجذرى، لأن الجذور العرضية لا تتكون إلا إذا كانت الساق القرصية لنبات البصل فى تربة رطبة.
- صغر حجم النبات و تكوين أبصال صغيرة الحجم.
- التبكير فى النضج مع نقص المحصول.
- زيادة الإصابة بالعفن الأبيض.
- زيادة نسبة الأبصال المزدوجة.
- زيادة حرافة الأبصال.

ويؤدى عدم انتظام الرطوبة الأرضية - أى تعريض النباتات لنقص شديد فى الرطوبة الأرضية بين الريات بإطالة الفترة بينها - الى زيادة نسبة الأبصال المزدوجة.

كما يؤدى زيادة الرطوبة الأرضية الى تلون النباتات بلون أخضر مشوب بالصفرة نتيجة لتعرض النباتات لنقص النيتروجين الذى يفقد بالرشح، و يزداد معدل الإصابة ببعض الأمراض الفطرية مثل مرض عفن الرقبة.

يراعى قبل تقليع الأبصال بنحو 2-3 أسابيع تصويم حقول البصل، فالاستمرار في الري إلى ما قبل الحصاد مباشرة يؤدى إلى الأضرار التالية:

1 استمرار النمو الخضرى واستمرار تكوين الجذور، مما يؤدى الى تعقيد عملية العلاج التجفيفى لقد الحصاد.

2 - يؤدى استمرار النمو الخضرى حتى ما قبل الحصاد الى صعوبة جفاف عنق البصلة، وزيادة سمكها، والذى يعتبر عيباً تجارياً، كما يؤدى استمرار النمو الخضرى حتى ما قبل الحصاد الى صعوبة إجراء العلاج التجفيفى مما يزيد من فرصة الإصابة بأمراض المخزن.

3 - تلتصق التربة بالأبصال عند حصادها، الأمر الذى يزيد من فرصة إصابتها بالأمراض، كما يقلل من صلاحيتها للتخزين.

4 - إنتاج ما يسمى بالبصلة (العرقانة)، وهى ظاهرة فسيولوجية تظهر على شكل انهيار فسيولوجي فى الأوراق اللحمية.

وتسمى الفترة التى يتوقف خلالها الرى قبل الحصاد باسم فترة التصويم، وتكون قصيرة بطبيعتها فى الأراضى الرملية مقارنة بما تكون عليه فى الأراضى الثقيلة، كما تقصر فى الجو الحار مقارنة بالجو المعتدل.

وتؤدى المغالاة فى التصويم الى زيادة فرصة الإصابة ببعض الأمراض، مثل: العفن الأسود، وعفن القاعدة.

4- التسميد:

يجب أن يهدف تسميد البصل الى الحصول على أكبر قدر من النمو الخضرى قبل أن تبدأ النباتات فى تكوين الأبصال.

العناصر السمادية وأهميتها لنبات البصل:

1 – النيتروجين N:

يؤدى توفر النيتروجين بصورة متزنة للنبات الى زيادة نمو النبات، وكبر حجم الأبصال، بينما يؤدى نقص هذا العنصر الى بطء نمو النباتات و تقزمها ، واصفرار الأوراق الخارجية ، و موتها من القمة الى القاعدة، وصغر حجم النبات والأبصال المتكونة.

ومن ناحية أخرى فإن لتوفر العنصر فى مستوى أعلى من حاجة النبات للنمو الجيد تأثيرات سلبية، أهمها: زيادة النمو الخضرى، وإطالة فترته، مما يؤدى الى ما يلى:

أ - زيادة انتشار الأمراض الفطرية عند توفر الرطوبة عقب الرى.

ب - تأخير النضج.

جـ - زيادة سمك عنق البصلة وتدهور نوعيتها.

د - ضعف قدرة الأبصال على التخزين، بسبب زيادة سمك عنق البصلة، وزيادة نسبة الرطوبة بها.

و - زيادة نسبة الأبصال المزدوجة.

2 – الفوسفور P:

يؤدى نقص الفوسفور الى ضعف نمو النباتات، و تلون الأوراق باللون الأخضر الداكن ثم موت الأوراق المسنة من القمة الى القاعدة، كما يؤدى نقص الفوسفور الى ضعف النمو

الجذرى، ويترتب على ذلك ضعف امتصاص النبات للعناصر الأخرى، وصغر حجم الأبصال المتكونة، ونقص المحصول.

ويتعين توفير الفوسفور للبادرات الصغيرة، لأنها تتطلب مستويات أعلى من العنصر، وتستجيب لزيادة التسميد الفوسفاتي بصورة أكبر من النباتات الأكثر تقدماً فى العمر، كما أن المجموع الجذرى المحدود الانتشار لتلك البادرات يجعلها غير قادرة على الاستفادة القصوى من الفوسفور المضاف نثراً قبل الزراعة، الأمر الذى يوجب إضافة العنصر فى منطقة نمو الجذور.

ويؤدى إضافة الفسفور فى هذا التوقيت الى زيادة فى النمو الخضرى بنحو 50% ونقصاً فى نسبة الأبصال ذات الرقاب السميكة.

3 – البوتاسيوم K:

يؤدى نقص البوتاسيوم الى إحداث التأثيرات التالية:

أ - تبدأ الأعراض بذبول الأوراق المسنة ثم موتها من القمة الى القاعدة دون أن تتلون باللون الأصفر، كما تفقد تلك الأوراق انتفاخها.

ب - تأخير النضج.

جـ - زيادة نسبة الأبصال ذات العنق السميك.

4- **المغنسيوم Mg**

تَصفر الأوراق الأقدم دون أن تموت قمتها

5- الكالسيوم: Ca

يسبب نقص الكالسيوم موت الأوراق الحديثة دون أن تصفر قبل الموت.

6- النحاس Cu

يعد النحاس والمنجنيز من أهم العناصر التى تظهر أعراض نقصها على محصول البصل فيؤدى نقص عنصر النحاس الى أن تصبح قمة الأوراق خضراء مصفرة ثم تتحول للون الأصفر فالأبيض و تلتوي، أما الأبصال فتكون حراشيفها رقيقة و باهتة اللون و تنفصل بسهولة عن البصلة عند الحصاد وعند تداول المحصول

7- المنجنيز Mn

وأهم أعراض نقص المنجنيز ضعف النمو النباتى بشدة، وتلون الأوراق الخارجية باللون الأخضر الباهت أو الأصفر، أو ظهور خطوط صفراء اللون على تلك الأوراق الخارجية مع موتها من القمة نحو القاعدة، وانحنائها لأسفل. كما يسبب نقص المنجنيز تأخير تكوين الأبصال وزيادة قطر البصلة.

8- الزنك Zn

يؤدى نقص الزنك الى أن الأوراق يظهر عيها تخطيط اصفر اللون، و تلتف، وتتقزم.

8- البورون b

يؤدى نقص البورون الى تقزم النباتات و تشوهها، تموت قمم الأوراق المسنة و يصبح لونها أخضر قاتم إلى رمادى أو أخضر ضارب للزرقة، بينما الأوراق الحديثة مبرقشة باللونين الأخضر و الأصفر. بعد ذلك تتكون خطوط عرضية صفراء بانتظام بطول الورقة، ثم تتطور هذه الخطوط الى تشققات بالورقة تأخذ شكل السلم ثم تصبح الأوراق جافة سهلة القصف.

و يمكن أتباع أحدى برنامج التسميد التالية فى الأراضى الرملية:

برنامج التسميد:

يجب الاهتمام عموما بتسميد نباتات البصل فى الأراضى الصحراوية للحصول على محصول إقتصادى عالي، و يراعى أن الهدف من تسميد البصل هو الحصول على مجموع خضري كبير قبل تكوين الأبصال

فى الأراضى الجديدة (الصحراوية) التى تروى بالرش يسمد البصل فى الحقل الدائم بحوالى 150 وحدة نيتروجين و 75 وحدة P_2O_5 و 100 وحدة K_2O وذلك نظرا للكثافة العالية التى يزرع عليها البصل. يجب وقف التسميد قبل الحصاد بثلاثة أسابيع على الأقل حتى لا يتأخر النضج. وتقسم كميات الأسمدة السابقة على النحو التالي:

عند إعداد الأرض للزراعة (قبل الحرثة الأخيرة)

30 م ^{3} من السماد البلدى أو 15 م ^{3} سماد بلدى مع 5 م ^{3} سماد زرق الدواجن

20 كجم N تضاف فى صورة سلفات نشادر، 30 كجم P_2O_5 تضاف فى صورة سوبر فوسفات، و 50 كجم K_2O فى صورة سلفات بوتاسيوم، 100 كجم كبريت زراعى.

عقب الزراعة حتى قبيل الحصاد بأسبوعين يضاف كميات الأسمدة الآتية:

130 كجم N+ 45 كجم P_2O_5 + 50 كجم K_2O سلفات بوتاسيوم

- خلال الأسابيع الثلاث الأولى من الشتل أو زراعة البصيلات يستخدم اليوريا و سلفات الامونيوم (1:1)، ثم تستخدم سلفات النشادر. بينما يستخدم سماد سلفات البوتاسيوم كمصدر للبوتاسيوم
- يزداد معدل التسميد النيتروجين تدريجياً إلى أن يصل إلى أقصى معدل له بعد الشتل بنحو شهرين ثم تقل الكمية تدريجياً إلى أن يتوقف التسميد قبل الحصاد بنحو 3 أسابيع.

- يزداد معدل التسميد البوتاسى ببطء إلى أن يصل إلى أقصى معدل لـه بعد الشتل بنحو 2.5-3 شهور ثم يقل المعدل تدريجياً إلى أن يتوقف التسميد مع توقف الري السابق للحصاد.

والمفضل إتباع نظام الرى بالرش مع إضافة الأسمدة سراً بجوار النباتات فى مراحل النمو الأولى ويمكن التسميد مع مياه الرى بالرش خلال النصف الثاني من حياة النبات حيث تكون جذوره قد تشعبت فى الحقل بالدرجة التى تسمح بأكبر استفادة من الأسمدة المضافة والتى توزع مع ماء الرى.

وتوصى أحدى الدراسات بإتباع برنامج التسميد التالي

التسميد قبل الزراعة: 40م^3 سماد بلدى قديم أو 20 م^3 من السماد البلدى مع 10 م^3 سماد زرق دواجن.، بالإضافة إلى 30 كجم N، و 60 كجم P_2O_5، و 30 كجم K_2O، و 8 كجم MgO، و 100 كجم كبريت زراعى.

التسميد بعد الزراعة: 100 كجم N، و 120 كجم K_2O

بالنسبة للعناصر الصغرى فعادة لا تحتاج حقول البصل إلى كميات أضافية من عناصر S، و Mg، و Ca و التى تتوافر فى الأسمدة الأساسية المضافة، أما العناصر الصغرى فيتم أضافتها مع ماء الري بالرش أو تضاف فى صورة مخلبية مع ماء الري بالتنقيط.

وتوصى وزارة الزراعة باستخدام البرنامج الاتى:

1- عدم استخدام السماد البلدى تجنبا لجلب الحشائش وجراثيم الأمراض للتربة ولاسيما الحديثة الاستصلاح و الاعتماد فى تسميدها على برامج التسميد الكيماوي (الأزوت والفوسفور و البوتاسيوم):

2- إضافة 75 كجم P_2O_5 + 50 كجم سلفات بوتاسيوم 48% /فدان مع الخدمة.

3- إضافة الأزوت بمعدل يصل الى 150 كجم / فدان على أن يضاف على دفعات صغيرة متزايدة (وعادة تعطى رية بالسماد والتالية بدون سماد). وليس هناك مبرر اقتصادي لزيادة التسميد الأزوتى عما سلف كما يجب عدم تأخير التسميد الأزوتى عن أواخر فبراير فى الصعيد حتى لا يتأخر النضج

بالإضافة الى الأسمدة السابقة تضاف أسمدة أخرى للأراضى الرملية بالمناطق الصحراوية 80-كجم سلفات مغنسيوم، كما يفيد إضافة العناصر الصغرى التى من أهمها الحديد والزنك والمنجنيز والنحاس و البورون سواء فى صورة معدنية أو مخلبية أو فى صورة أسمدة ورقية تحتوى على هذه العناصر.

5- المعاملة بمنظمات النمو لمنع التزريع فى المخازن :

يمكن منع تزريع البصل فى المخازن نهائياً برش النباتات فى الحقل قبل الحصاد بنحو 15 يوماً بالماليك هيدرازيد Maleic Hydrazide بتركيز 2500 جزء فى المليون. ولتوقيت المعاملة أهمية كبيرة، نظراً لأن التبكير بها عن الموعد المناسب يجعل الأوراق اقل صلابة والتأخير بها يجعلها عديمة الجدوى. ويكون أفضل وقت للمعاملة عندما تتدلى نحو 50% من أوراق النبات، كما لا تكون المعاملة فعالة إلا إذا وصل منظم النمو الى الأنسجة الخضراء فى الورقة، حيث ينتقل منها الى الأنسجة الميرستمية فى البصلة لتحدث التأثير المطلوب.

الحصاد

تتراوح المدة اللازمة لنضج البصل الفتيل من 5-7 اشهر من زراعة البذور، أو نحو 3-5 اشهر من الشتل. وتتوقف المدة اللازمة للنضج على الصنف، كما تتأثر بالعوامل البيئية، حيث تقصر فى الأراضى الرملية الخفيفة، وفى الحرارة العالية، وعند زيادة الفترة الضوئية، بينما تزيد الفترة عند زيادة الرى، أو عند الإفراط فى التسميد الأزوتى.

وأهم علامات النضج فى البصل هى :

1 - طراوة أنسجة السوق الكاذبة.

2 - بدء جفاف المجموع الخضرى.

3 - جفاف الجذور.

وينضج البصل فى مصر بدءاً من ديسمبر لمحصول العروة الخريفية المبكرة بالوجه القبلي، ويستمر حتى يونيو بالنسبة لمحصول العروة الصيفية فى الوجه البحري.

أن أنسب موعد لتقليع نبات البصل هو عندما تميل نحو 50% من أوراق النباتات لأسفل، لكن ذلك يتأثر الى حد كبير بدرجة الحرارة السائدة وقت الحصاد، فعندما تكون درجة الحرارة مرتفعة يفضل الحصاد عند ميل نحو 25% من الأوراق لأسفل. وعندما يكون الجو بارداً يفضل الانتظار لحين ميل نحو 50% من الأوراق، وأحيانا لحين ميل كل الأوراق. ويجب أن يوقف الرى مع بداية ميل الأوراق لأسفل، ويكون ذلك عادة قبل الحصاد بنحو أسبوعين فى الجو الحار الى ثلاثة أسابيع فى الجو البارد. ويتم الحصاد يدويا بغرز أوتاد من الصلب أسفل الجذور ثم رفعها الى أعلى، أو آليا. ويفضل أن أمكن قطع جذور النباتات آلياً من تحت الأبصال نحو 2.5-5 سم قبل الحصاد مباشرة، ثم يجرى الحصاد بجذب النباتات يدوياً.

تتركز أهم مساوئ التبكير فى الحصاد عن الموعد المناسب فيما يلى:

1. نقص المحصول نتيجة عدم اكتمال انتقال المواد الغذائية من الأبصال الأنبوبية، والسوق الكاذبة فى الأبصال.

2. زيادة نسبة الرطوبة بالأبصال مما يتطلب فترة أطول لإجراء عملية العلاج التجفيفى
3. انخفاض الصفات التخزينية للأبصال، فتقل قدرتها على التخزين، وتصاب بالأمراض بسهولة، وتكون أعناقها سميكة، وتتعرض للتزريع أثناء التداول والتخزين.

أما مساوئ تأخير الحصاد عن الموعد المناسب فهى كما يلى:

1 - تكون جذور جديدة فتقل جودة الأبصال.

2- زيادة فرصة تعرض الأبصال للإصابة بلفحة الشمس.

3 - فقد الأبصال لحراشيفها الخارجية، وخاصة عند تكون الندى، أو عند الري بالرش، مما يؤدى إلى ضعف قدرتها على التخزين، وزيادة قابليتها للإصابة بالأمراض، وخاصة العفن الأسود، وعفن القاعدة.

المحصول:

8 - 12 طن وقد يصل الى 20/ فدان

الإعداد والتداول

1- العلاج التجفيفى Curing

يقصد بالعلاج التجفيفى، أو المعالجة، أو (التسميط) curing العملية التى تجرى بغرض التخلص من الرطوبة الزائدة فى الأبصال، مع تجفيف رقبة البصلة و حراشيفها الخارجية، وهى عملية ضرورية لا غنى عنها فى حالة تخزين المحصول، أو شحنه لمسافات بعيدة، أو حتى فى حالة إعداده للتسويق الطازج، وذلك لأن المعالجة تقلل من فرصة الإصابة بالأمراض، وخاصة مرض عفن الرقبة.

وتجرى عملية العلاج التجفيفى بعد الحصاد مباشرة إما فى الحقل، وأما فى مكان آخر جيد التهوية مظلل كما يتم فى مصر. وفى أى من الحالتين ترص النباتات فى مراود بعرض متر واحد بحيث تكون الأبصال لأسفل والعرش لأعلى مما يسمح بتغطية الأبصال بالعروش، حتى لا تتعرض للإصابة بلسعة الشمس.كما يفضل أن يردم على أطراف المراود بالتراب بحيث يغطى التراب قواعد الأبصال الخارجية لحمايتها من الشمس. وتترك النباتات على هذا الوضع لحين جفاف الأوراق. الأمر الذى يتطلب من 3 أيام الى 14 يوماً حسب درجة الحرارة.

تحتوى الأبصال التى تعالج بهذه الطريقة على نسبة من المادة الجافة أعلى من مثيلاتها التى تزال منها النموات الخضرية قبل الحصاد، أو بعده مباشرة. وربما يرجع ذلك الى أن الأبصال التى تحتفظ بنمواتها تفقد كميات أكبر من الماء، كما تنتقل إليها المواد الغذائية من الأوراق قبل جفافها.

وتعد عملية المعالجة مكتملة عندما تصبح رقبة البصلة تامة الالتحام و حراشيفها الخارجية تامة الجفاف، وتصل الأبصال الى هذه الحالة بعد أن تفقد من 3-5% من وزنها.

2- عمليات الإعداد للتسويق

تعد عملية الفرز من أهم عمليات إعداد البصل للتسويق، وهى تبدأ عند الحصاد، حيث يسهل حينئذ فرز واستبعاد الأبصال الحنبوط (أى ذات الحامل النورى)، كما يستمر الفرز أيضاً بعد المعالجة الحقلية، وأثناء تعبئة المحصول قبل التسويق؛ إذ يتم التخلص من الحراشيف الخارجية الساقطة، والتراب، حتى تصبح براقة ونظيفة، ويلي ذلك إجراء العمليات التالية:

1 - تفرز الأبصال (الحنبوط)، وتوضع جانباً ليكون تسويقها مستقلاً عن باقي المحصول.

2 - تقطيع أعناق الأبصال بسكين بعد جفافها يدوياً، أو آلياً، ويترك فقط من 1.5-2.5 سم من أعناق الأوراق؛ للمساعدة على إغلاق أعناق أبصال جيداً؛ فلا تتعرض للإصابة بأمراض العفن، بحيث يكون القطع فى المنطقة الرخوة. ويجب أن يلاحظ أن التقطيع الجائر يؤدى الى تحليق الأبصال، وقطع جزء منها، وتعرضها للإصابة بالأمراض والحشرات والتلف أثناء التداول، فى حين أن ترك أعناق طويلة يعد نوعاً من الغش التجاري يسئ إلى الصفات التصديرية للأبصال.

3 - تقطع الجذور أيضاً مع الأعناق فى عملية واحدة.

4 - يتم أثناء ذلك فرز الأبصال بحيث تستبعد منها جميع الأبصال غير المرغوبة ، وهى كالاتى:

- الأبصال المزدوجة المقفولة doubles أو المفتوحة splits
- الأبصال المخالفة للون الصنف.
- الأبصال ذات الأعناق السميكة thicknecks .
- الأبصال التى كونت شمراخاً زهرياً (الحنبوط).
- الأبصال غير منتظمة الشكل.
- الأبصال المتأثرة بالرطوبة الأرضية (الساخنة) أو (العرقانة).
- الأبصال المصابة بلفحة الشمس (المسلوقة).
- الأبصال التى بدأت فى الإنبات (المزرعة).
- الأبصال غير التامة النضج (الخضراء).
- الأبصال المكسورة والمجروحة والمقشورة.
- الأبصال المصابة بالأمراض.

5 - تنشر بقية الأبصال بعد ذلك فى الحقل فى طبقة رقيقة لمدة يومين فى الشمس؛ حتى يكتمل جفاف الأعناق وقفلها (وهو ما يعرف بالتشميع)، حتى تأخذ الأبصال لونها الجيد.

6 - تعبأ بعد ذلك الأبصال الجيدة فى الأجولة المخصصة للبصل، بحيث لا تكون ناقصة، حتى لا تتعرض للتقشير، ولا تكون مكبوسة، بحيث لا تتعرض للاحتكاك الشديد أثناء التداول.

7 - قد تجرى عملية التدريج قبل التعبئة، وهى عملة ضرورية فى حالة تصدير المحصول.

التخزين:

يخزن البصل فى ظروف لا تسمح بتزريع الأبصال أو نمو جذورها بغرض حفظها لأطول فترة ممكنة. ويقتصر التخزين على الأبصال السليمة الناضجة والمعالجة جيداً فقط. أما الأبصال غير الناضجة، أو غير المعالجة جيداً، أو ذات الرقاب السميكة فإنها تسوق بعد الحصاد مباشرة ولا تخزن. وبرغم أن البصل يتحمل التخزين فى درجات الحرارة المرتفعة أو الرطوبة النسبية المعتدلة أكثر من غيره من محاصيل الخضر، ألا أن فترة حفظ البصل بحالة جيدة تزداد عند إجراء التخزين فى درجة حرارة منخفضة. وانسب الظروف لتخزين البصل المعد للاستهلاك هى درجة حرارة الصفر المئوي ورطوبة نسبية مقدارها 65%، حيث أمكن أن تبقى الأبصال بحالة جيدة لمدة تتروح من 2-8 أشهر حسب العوامل الآتية:

1- الصنف:

تختلف الأصناف فى قدرتها التخزينية نتيجة الى وجود اختلافات بين الأصناف فى محتواها من المادة الجافة والسكريات، وفى سرعة فقدها للرطوبة، وفى مدى إصابتها بالأمراض.

2- معدلات التسميد أثناء إنتاج الأبصال:

وجد أن فترة تخزين الأبصال تطول بزيادة التسميد البوتاسى وتقليل معدل التسميد الأزوتى وخاصة قرب انتهاء مرحلة تكوين الأبصال.

3- معدلات الرى

تقل قدرة الأبصال على التخزين بزيادة معدلات الرى وخاصة قرب انتهاء مرحلة تكوين الأبصال.

4- مرحلة الحصاد

تقل قدرة الأبصال على التخزين عند حصاد الأبصال قبل أن يحدث رقاد لأقل من 50 % من النباتات فى الحقل.

5- العلاج التجفيفى:

تقل قدرة الأبصال على التخزين عند عدم إجراء العلاج التجفيفى للأبصال % بعد الحصاد.

6- حدوث أضرار ميكانيكية أثناء النقل أو التخزين:

تسبب الجروح الناتجة من سوء التداول أثناء النقل أو التخزين من خفض قدرة الأبصال التخزينية نتيجة سهولة فقد الأبصال للماء من هذه الجروح.

7- تعرض الأبصال لرطوبة مرتفعة بعد الحصاد:

تسبب تعرض الأبصال لرطوبة مرتفعة بعد الحصاد، كما فى حالة سقوط الأمطار الى انخفاض قدرة الأبصال التخزينية نتيجة سهولة تعرض الأبصال للأمراض – مثل مرض العفن الرمادى.

إنتاج البصل الأخضر

الأهمية الاقتصادية:

عرف البصل الأخضر عند قدماء المصريين كغذاء، كما استخدموه فى الأغراض الطبية، وقد ظهر ذلك فى نقوش جدران مقابرهم منذ آلاف السنين. ويمثل البصل حوالى 5% من جملة مساحة البصل المزروع. ويعد إنتاج البصل الأخضر من العوامل التى تدر ربح عالي على مزارع البصل، فبالإضافة الى استهلاك البصل محليا بصورة كبيرة، فقد ازداد الطلب عليه فى الأسواق العالمية، وخاصة فى الدول الأوربية والعربية فى السنوات الأخيرة، مما يحقق له عائد اقتصادي عالي خاصة إذا توفر منفذ تصديري له.

القيمة الغذائية:

وتعود أهمية البصل الأخضر الى قيمته الغذائية العالية، حيث يحتوى كل 100 جم مادة طازجة من البصل الأخضر على 92.9 جم ماء، 22 سعر حراري، 1.3 بروتين، 0.2 جم دهون، 4.9 كربوهيدرات، 1.1 جم ألياف، 0.8 جم رماد، 0.9 ملليجرام كالسيوم، 24 ملليجرام فوسفور، 10 ملليجرام حديد، 5 ملليجرام صوديوم، 213 ملليجرام بوتاسيوم، 17 – 28 ملليجرام حامض الأسكوربيك، 2000 وحدة دولية من فيتامين أ، 0.4 ملليجرام نياسين، 0.05 ملليجرام ريبوفلافين، والباقي فيتامينات وأحماض امينية.

وبالتالي فإن البصل الأخضر غنى فى محتواه من عنصر الكالسيوم، ومتوسط فى محتواه من كل من المواد الكربوهيدراتية، والحديد و الثيامين، وفيتامين أ، والريبوفلافين، وحامض الأسكوربيك، ولكنه فقير فى محتواه من بقية العناصر الغذائية.

أما بالنسبة لأهمية البصل الأخضر الطبية فتنحصر فوائده فى الأتي:

1- منشط لعملية الهضم ومطهر للأمعاء، نظرا لاحتوائه على مادة الفرمنيت التى تساعد على هضم الغذاء فى المعدة والأمعاء.

2- يحتوى على مادة الكلوكونين التى تعمل كأنسولين بالنسبة لمرضى السكر.

3- مدر للبول.

4- له فوائد فى علاج بعض الأمراض الجلدية والجروح السطحية والالتهابات.
5- يعمل على تقوية بصيلات الشعر، فيمنع تساقطه.
6- يفيد فى مقاومة السمنة، حيث يساعد على تخلص الدم من الأملاح وإزالة المواد الشحمية به.
7- له دور فى الوقاية من مرض تصلب الشرايين والذبحة الصدرية، فهو يحسن من كفاءة الدورة الدموية.
8- يساعد على الاسترخاء والوقاية من الأرق لاحتوائه على الفوسفور.
9- يستخدم ضد البرد والزكام والسعال.
10- البصل يعيق نمو الجراثيم خصوصا جراثيم التيفود والتقيح فى الأمعاء.
11- ينصح بتناوله للوقاية من مرض السرطان لأنه يقف نمو خلايا السرطان.

من جهة أخرى لا يوصى بأكل البصل لمرضى القولون العصبي نظرا لأنه يسبب التهاب وتهيج القولون، بجانب الانتفاخ الشديد.

طرق إنتاج البصل الأخضر:

هناك عدة طرق لزراعة البصل الأخضر تختلف باختلاف المنطقة وميعاد الحصاد كما يلى:

1 - زراعة البذور مباشرة فى الحقل المستديم:

تزرع البذور على مصاطب عريضة (حوالى 120 سم عرض يفصلها مشايات بعرض 50 سم) فى سطور تبعد عن بعضها حوالى 15 سم، أو سرا على ريشتي وقمة خطوط بعرض 50 سم، حيث تترك النباتات لتنمو، الى أن تصل الى مرحلة التسويق الأخضر، وتزرع البذور فى هذه الحالة بمعدل 10 كجم للفدان (يوصى فى حالة الزراعة الآلية بنحو 5- 6 كجم فقط من البذور للفدان).

وتفضل هذه الطريقة فى العروة الصيفية والشتوية، حيث تقلع النباتات بعد 85 – 90 يوما من الزراعة.

2- زراعة البصيلات:

تستخدم البصيلات الصغيرة (قطر من 1-2 سم) على مصاطب عريضة (حوالى 120 سم عرض يفصلها مشايات بعرض 50 سم) فى سطور تبعد عن بعضها حوالى 15 سم وبحيث تزرع البصيلات على مسافة 5 سم داخل السطر وعلى عمق حوالى 5 سم. أو على ريشتي وقمة خطوط بعرض 50 سم وعلى مسافة 5 سم من بعضها البعض حيث تترك النباتات لتنمو، الى أن تصل الى مرحلة التسويق الأخضر، ويحتاج الفدان من 250 – 300 كجم من البصيلات. وتستخدم هذه الطريقة للحصول على محصول مبكر من البصل الأخضر، وتفضل هذه الطريقة فى العروة النيلية، حيث تقلع النباتات بعد 55 – 65 يوما من الزراعة.

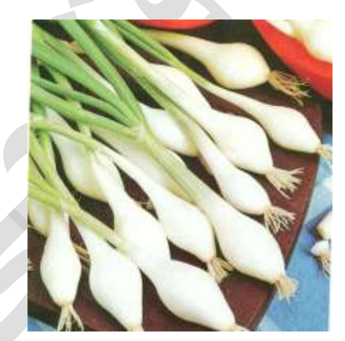
3 - زراعة الشتلات:

حيث تزرع البذور أولا فى المشتل وعندما تصل للحجم المناسب يتم نقلها فى حزم لزراعتها فى الأرض المستديمة على مسافة 5 سم من بعضها البعض على ريشتي وقمة خطوط بعرض 50 سم أو فى سطور تبعد عن بعضها حوالى 15 سم على مصاطب عريضة (حوالى 120 سم عرض يفصلها مشايات بعرض 50 سم).

إنتاج البصل الأخضر للتصدير:

يبدأ موسم تصدير البصل الأخضر فى أواخر شهر سبتمبر(ناتج العروة النيلية)، ولكن بكميات قليلة تزداد تدريجيا خلال شهر أكتوبر حتى أواخر شهر فبراير (ناتج العروة الشتوية) ثم تقل الكميات المصدرة بعد ذلك لينتهي موسم التصدير فى بداية شهر مايو، وهو الوقت الذى ينتهي فيه ناتج محصول العروة الصيفية.

ويعتبر سوق انجلترا من الأسواق الرئيسية، والتى تستوعب حوالى 85% من جملة الصادرات وهى تفضل الصنف White Lisbon. كما تستوعب الكويت والأمارات والسعودية وليبيا الكميات الباقية.



شكل (2-3) صنف البصل هوايت ليسبون

حصاد البصل الأخضر

يؤكل البصل الأخضر في جميع مراحل نمو النبات – وقبل تمام نضج الأبصال أو قبل جفاف واصفرار الأوراق وتهدلها لأسفل و يبدأ تقليع النبات بعد حوالي (80 – 90 يوما) من زراعة البذور بالأرض المستديمة ، أو بعد (55-60 يوما) من زراعة البصيلات وهي فترة غير ثابتة تتأثر بالظروف الجوية السائدة أثناء موسم النمو.

يتم حصاد البصل الأخضر بمجرد وصول النباتات إلى الحجم المناسب وذلك عندما يصل قطر الأبصال من 0.9 الى 1.8 سم، وذلك طبقا لمتطلبات السوق الانجليزى، وقد تقلع بأقطار اكبر من ذلك حسب ذوق المستهلك . ويتم حصاد النباتات بعد أن يصبح عدد الأوراق الأنبوبية الخضراء وحجمها له صورة مناسبة للتسويق – وتكون الأبصال قد بدأت في التكوين ولم تنضج بعد أي لم تنتفخ قواعد الأوراق المتشحمة. و يتم الحصاد بجذب النباتات يدويا أو قد تستخدم آلة من الحديد أو الخشب ذات نهاية مدببة تغرس أسفل النباتات ويضغط عليها بحيث تقلع كاملة دون إتلاف الساق القرصية.

المحصول:

4.7-5.7 طن / فدان

إعداد وتجهيز البصل الأخضر للتصدير:

1- الفرز:

تستبعد النباتات الغير منتظمة الشكل أو المعيبة (المزدوجة)، والمصابة بالأمراض أو الأعفان، أو التى بها أضرار ميكانيكية، أو التى حجمها أقل من 0.9 سم وكذلك المخالفة للصنف.

2- الإعداد: تنقل النباتات فى صناديق بلاستيك من الحقل الى بيوت التعبئة حيث يتم تقليم الجذور و تزال الحراشيف الخارجية الميتة و المتحللةً

3- الغسيل:

تغسل النباتات بالماء الجاري لإزالة الأتربة أو بقايا التربة العالقة بها.

4- التهذيب:

تجرى عملية قص المجموع الخضرى كما يلى:

على طول من 23 – 26 سم إذا وضعت الحزم بعرض الكرتونة0

على طول من 32 – 34 سم إذا وضعت الحزم بطول الكرتونة0

(أبعاد الكرتونة: 35.5 X 27.5 X 7.5 سم)



شكل (2-4) غسيل (الصورة اليمنى) وقص المجموع الخضرى (الصورة اليسرى) للبصل الأخضر

5- تقليم الجذور:

تزال أولا الأوراق الحرشفية البنية أو الصفراء الجافة والمغلفة للبصلة، ثم تقص الجذور بعد ترك حوالى من 1 – 1.5 سم من الجذور على الساق القرصية.

6- التعقيم:

يتم تعقيم النباتات عن طريق نقعها فى محلول من الصوديوم هايبوكلوريت بتركيز 250 جزء فى المليون لمدة 5 دقائق على درجة حرارة 25°م.

7- التبريد المبدئي:

يعتبر التبريد المبدئي للبصل الأخضر من العمليات الهامة للفوائد الآتية:

- التقليل من سرعة التنفس للمحصول فتقلل من التدهور والتلف.
- تقليل فقد الرطوبة من أنسجة النباتات فتقلل من ذبول و كرمشة الأوراق.
- تقليل نشاط الكائنات الحية الدقيقة فتقلل من الإصابة بالأمراض.
- التقليل من معدل إنتاج الاثيلين فتقلل من اصفرار وشيخوخة الأوراق.

ويتم تبريد النباتات باستخدام طريقة التبريد المائي حيث تسقط المياه الباردة علي هيئة رذاذ أو دش من الماء البارد علي النباتات أثناء تحركها علي سيور أو أحواض من الماء مضاف إلية الثلج مع ضرورة تغيير الماء كل فترة للمحافظة عليه من التلوث.

8- التجفيف:

تجفف النباتات باستخدام مراوح.

9- التربيط:

يتم تربيط الأبصال فى حزم (8-12 نبات / حزمة)، حيث يستخدم استيك نقود أو خيوط بلاستيكية لهذا الغرض.



شكل (2-5) تربيط وتعبئة البصل الأخضر

8- التعبئة:

أولا : في حالة استخدام صناديق كرتون:

1- فى حالة الشحن غير المبرد : تعبأ الحزم في كرتونات أبعادها 35.5× 27.5 × 7.5 سم في طبقتين (كل طبقة 7 حزم) علي أن يكون اتجاه الحزم السلفي عكس العليا. وتشمل الكرتون علي 14 حزمة.

2- فى حالة الشحن المبرد (بالسيارة المبردة أو البواخر): فلابد من توافر درجة حرارة صفر مئوية ورطوبة نسبية 95% فى الشاحنة، وفى هذه الحالة يتم تبطين الكراتين الكرتون بالبولي إثيلين فيلم (سمك 50 ميكرون) أو الفرش باك فيلم بسمك 25 ميكرون أويتم التعبئة فى أكياس يولى ايثلين

ثانيا : في حالة استخدام عبوات الفوم (بوليسترين) أو الكرتون المشمع:

تعبأ الحزم مباشرة بعد إجراء التبريد المبدئي في العبوات ثم يوضع الثلج المجروش أعلي النباتات بمعدل 1 – 1.5 كجم / عبوة.

10- التخزين المبرد:

يتم تخزين البصل الأخضر على درجة حرارة صفر مئوية ورطوبة نسبية 95% لمدة 15-21 يوما.

يمكن تعبئة البصل في عبوات كرتون مبطنة من الداخل بالبولي إثيلين فيلم مثقب والتخزين علي درجة الحرارة المنخفضة فان ذلك يقلل من الفقد في الرطوبة من النباتات بشرط أن تكون النباتات موضوعة في عبوات تتحمل البلل مثل صناديق الفوم (بوليستيرين) أو صناديق الكرتون المشمعة.

تبقي النباتات بحالة جيدة علي درجة حرارة 10 ^{5} م لمدة أسبوع واحد فقط ، ودرجة الحرارة الأعلى من ذلك تسرع من اصفرار الأوراق وكذلك تزيد التلف.

أما نقطة تجمد البصل الأخضر فهي 30 ^{5} ف (حوالي– 1.2 ^{5} م). أيضا لا ينصح بتخزين أو شحن البصل الأخضر مع محاصيل تنتج إثيلين بكميات كبيرة مثل (الكنتالوب والطماطم والتفاح) حيث أن ذلك يسرع من اصفرار الأوراق والشيخوخة.

صفات الجودة لنباتات البصل الأخضر:

1. أن تكون النباتات سليمة وخالية من العيوب التجارية، أو التشوهات فى الشكل.
2. أن تكون خالية من الأضرار المرضية أو الميكانيكية أو الحشرية
3. أن تكون ذات مظهر طازج.
4. أن تكون خالية من أثار المبيدات المستخدمة فى الإنتاج.
5. أن تكون خالية من الطين والأتربة.
6. أن تكون الأوراق خضراء طازجة وقواعد النباتات بيضاء.
7. ألا تكون الأصناف شديدة الحرافة.
8. أن تكون أقطار الأبصال من 0.9 - 1.8 سم للأسواق الإنجليزية، وتصل الأقطار الى أكبر من 2.5 سم للأسواق العربية.
9. غالبا ما يفضل النباتات التى يمثل الجزء الأبيض فيها (قواعد النباتات) حوالى 1/3 طول النبات، بينما يمثل الجزء الأخضر فيها (أوراق النباتات) حوالى 2/3 طول النبات.

مشاكل ما بعد الحصاد:

يواجه محصول البصل الأخضر بعض المشاكل أثناء الشحن والتصدير والعرض بالأسواق وأهمها:

التنفس:

يحصد النبات قبل اكتمال نموه فهو بذلك يكون ذو معدل تنفس عالي فمعدل تنفس المحصول علي درجة حرارة 21^5 م يكون قدر 6 – 8 مرات من معدل تنفس المحصول عند درجة صفر 5 م- وعلى درجة حرارة 26.7 ^{5} م يكون معدل التنفس علي درجة صفر ^{5} م وعلي ذلك فان معدل تدهور المحصول يكون سريعا علي درجات الحرارة المرتفعة.

ذبول و كرمشة الأوراق:

حيث يحدث فقد الماء من الانسجة مسببا فقد وزن المحصول وأيضا فقد في الجودة نتيجة ذبول الأوراق وفقدها لنضارتها.

الطزاجة:

يكون الذبول مرئي أو ظاهر عندما يفقد 15% من الوزن – عندما يفقد 20% من الوزن تكون النباتات (غير مقبولة).

اصفرار الأوراق وجفافها:

تفقد الأوراق اللون الأخضر (الكلوروفيل) وتحدث عند التعرض لدرجات الحرارة المرتفعة، ويصفر لونها ثم تجف مسببة شيخوخة الأوراق.

النمو:

أ- للأوراق:

يحدث استطالة للأوراق وتكون بشكل غير منتظم مسببة مظهر غير جيد وتحدث أيضا إذا توافرت رطوبة جيدة في المخزن

ب- الجذور:

يحدث نمو للجذور مسببا مظهر كثيف للجذور – وتحدث إذا توافرت الرطوبة بالمخزن.

الانحناء:

ويصاحب نمو الأوراق انحناء النباتات لأعلي وذلك إذا وضعت النباتات في وضع أفقي.

تهذيب النباتات:

قص المجموع الخضري يؤدي إلي:

أ- تجريح النباتات مما يسهل الإصابة بالأمراض الفطرية والبكتيرية.

ب- زيادة في معدل إنتاج الاثيلين (الاثيلين الناتج من الجروح والذي يسرع من شيخوخة الأوراق)0

جـ- زيادة معدل تنفس الانسجة المجروحة في بداية التهذيب ثم يعود معدل التنفس إلي معدلة الطبيعي بعد فترة قصيرة.

د- زيادة في معدل بخر الماء من الانسجة المجروحة.

الأضرار الباثولوجية:

وهي التي تحدث نتيجة الإصابة بالأمراض الفطرية والبكتيرية إثناء التخزين أو العرض بالأسواق.

فسيولوجيا البصل:

أولا- تكوين الأبصال:

يبدأ تكوين الأبصال بتشحم قواعد الأوراق لمسافة قصيرة أعلى الساق القرصية نتيجة لتخزين الغذاء فيها ويصاحب ذلك تكوين أوراق جديدة فى مركز البصلة، إلا أن هذه الأوراق تتشحم، وتصبح أوراق تخزين فقط وذلك لأن أنصالها لا تظهر من البصلة، وقد تنمو البراعم الجانبية لتكون ما تعرف بالأبصال المزدوجة.

ويتأثر تكوين الأبصال بالعوامل التالية:

1 - الفترة الضوئية:

تتراوح الفترة الضوئية الحرجة لتكوين الأبصال من 11 ساعة فى الأصناف المبكرة الى 16 ساعة فى الأصناف المتأخرة وتقع الأصناف المصرية بالقرب من الحد الأدنى لهذه المدى. ولكن جميع أصناف البصل تعد من نباتات النهار الطويل بالنسبة لتكوين الأبصال لأنها لا تكون أبصالا إذا زاد طول الليل على حد معين.

وإذا لم تتعرض نباتات البصل للحد الأدنى من الفترة الضوئية الحرجة فإنها تستمر فى النمو الخضرى دون أن تكون أبصالا. ويستفاد من هذه الظاهرة فى إنتاج البصل الأخضر بزراعة الأصناف التى تحتاج الى نهار طويل لتكوين الأبصال فى مناطق لا تتوفر فيها احتياجاتها من الفترة الضوئية وعلى العكس من ذلك نجد أن تعريض نباتات البصل فى وقت مبكر من نموها لفترة ضوئية أطول من الفترة الحرجة اللازمة لتكوين الأبصال يدفعها الى تكوين الأبصال مبكراً قبل أن تكون النباتات مجموعاً خضرياً قوياً ويؤدى ذلك الى تكوين أبصال صغيرة ويستفاد من ذلك فى إنتاج أبصال التخليل، حيث تزرع الأصناف التى يمكنها تكوين الأبصال فى النهار القصير نسبياً فى مناطق ذات نهار أطول من الاحتياجات الضوئية لهذه الأصناف.

وتعد الأوراق الصغيرة النامية العضو النباتى الذى يستقبل تأثير الفترة الضوئية المهيأة للإزهار.

2 - شدة الإضاءة.

يؤدى نقص شدة الإضاءة الى تأخير تكوين الأبصال، وقد تعوض الإضاءة القوية النقص فى طول الفترة الضوئية، كما قد تعوض الفترة الضوئية الطويلة الانخفاض فى شدة الإضاءة،

ولكن ذلك يتم فى نطاق محدود؛ حيث لا يمكن أن تتكون الأبصال إذا نقصت الفترة الضوئية كثيرا عن الفترة الحرجة مهما ازدادت شدة الإضاءة.

3- درجة الحرارة:

يؤدى الانخفاض فى درجة الحرارة الى تأخير تكوين الأبصال، وقد يصل التأخير الى 3-4 أسابيع، بينما يؤدى ارتفاع درجة الحرارة الى تكوين الأبصال مبكرا قبل أن تكون نمواً خضرياً جيداً؛ مما يسبب تكون أبصال صغيرة الحجم. هذا ويتراوح المجال الحراري الملائم لتكوين الأبصال من $16\text{-}26^{5}$ م.

4 - عمر النبات:

تزداد سرعة تكوين الأبصال بزيادة عمر النبات ويعد عمر النبات وليس حجم الأوراق العامل المؤثر فى استجابة النبات للفترة الضوئية الطويلة.

5 - حجم النبات:

يوجد حد أدنى للنمو النباتى الذى يمكن أن يبدأ معه تكوين الأبصال عند توفر الظروف المناسبة من فترة ضوئية ودرجة حرارة. وكلما ازداد حجم النبات عند بداية تكوين الأبصال أزداد حجم البصلة المتكونة، وبصفة عامة.. نجد أن النباتات الناتجة من زراعة بصيلات تكوين أسرع فى تكوين الأبصال من تلك التى تنتج من زراعة شتلات، وهذه بدورها تكون أسرع فى تكوين الأبصال من تلك التى تنتج من زراعة البذور مباشرة.

6 - معاملات منظمات النمو:

تؤدى معاملة نباتات البصل مرة، أو عدة مرات بالاثيفون Ethephon بتركيزات تتراوح من 5000-10000 جزء فى المليون الى تبكير الأبصال فى جميع أصناف البصل، سواء أكانت مبكرة ام متوسطة، ام متأخرة النضج. ولكنها تحدث أيضاً نقصاً فى نمو الأوراق، وفى حجم البصلة.

7- **التسميد الأزوتى**:

يؤدى زيادة التسميد الأزوتى الى تأخير تكوين الأبصال.

الإزهار المبكر:

يعد البصل من الخضروات التى يلزمها الارتباع Vernalization أى التعرض للحرارة المنخفضة – حتى تزهر- إذ يجب تخزين الأبصال المعدة لاستخدامها كتقاوي فى حقول إنتاج البذور فى درجة حرارة تتراوح من $5\text{-}10^{5}$ م لكي تتهيأ للإزهار، كما يجب أن تتعرض نباتات البصل النامية فى الحقل لدرجة حرارة منخفضة نسبياً بعد أن تبدأ فى تكوين الأبصال حتى تتهيأ للإزهار. أما نمو الشماريخ الزهرية وتكوين النورات فإنه يحدث عند ارتفاع درجة الحرارة فيما

بعد . وليس للفترة الضوئية أى دور فى تهيئة نباتات البصل للإزهار، إلا أن الفترة الضوئية الطويلة تسرع من معدل استطالة الشماريخ النورية.

من ناحية أخرى فانه فى حالة الزراعة لإنتاج الأبصال فإن بعض النباتات تتجه الى الإزهار قبل أن تكون أبصالا تجارية، الأمر الذى يفقدها قيمتها الاقتصادية ويطلق على هذه الظاهرة اسم الإزهار المبكر premature seeding.

وبرغم أن الميل الى الإزهار المبكر صفة وراثية تختلف بين الأصناف، إلا آن العوامل البيئية لها تأثيراً كبيراً عليها. ومن العوامل البيئية المؤثرة فى تلك الصفة ما يلى

1- درجة الحرارة التى خزنت عليها البصيلات التى استعملت كتقاوي:

تزيد نسبة الإزهار المبكر بين النباتات التى تكون بصيلاتها المستخدمة فى الزراعة قد خزنت فى درجة حرارة 10ْ م مقارنة بالبصيلات التى خزنت فى الصفر المئوي أو الحرارة العالية. ويعد الصفر المئوي انسب درجة حرارة لتخزين البصيلات المعدة لاستعمالها كتقاوي حيث تحتفظ بجودتها بصورة جيدة ، بينما لا ينتج منها سوى نسبة ضئيلة من الإزهار المبكر.

2 - حجم البصيلات المستخدمة كتقاوي: يفضل ألا يزيد قطر البصيلة عن 2 سم لان البصيلات الأكبر من ذلك تعطى دائما نسبة أعلى من حالات الإزهار المبكر.

3- حجم الشتلات: تميل شتلات البصل الكبيرة الحجم الى إعطاء نسبة من النباتات التى تتجه نحو الأزهار المبكر أعلى من الشتلات الصغيرة أو المتوسطة الحجم.

4 - حجم النمو النباتى:

تعمل جميع العوامل التى تشجع على النمو السريع للنباتات قبل حلول الجو البارد على زيادة نسبة الإزهار المبكر وذلك لأن نباتات البصل تمر بفترة حداثة لا تستجيب خلالها للحرارة المنخفضة. ولكي يكون التعرض للحرارة المنخفضة مؤثراً فى تهيئة النباتات للإزهار، فلابد أن يحدث ذلك بعد أن تكون النباتات قد بدأت فى تكوين الأبصال.

5 - موسم الزراعة ودرجات الحرارة السائدة:

تزداد نسبة الإزهار المبكر فى الزراعات الشتوية عما فى الزراعات الصيفية، وذلك لأن نباتات الزراعات الصيفية لا تتعرض لدرجة الحرارة المنخفضة بالقدر الذى يكفى لتهيئتها للإزهار، كما أن تعرضها للحرارة المنخفضة يكون فى المراحل المبكرة من نموها، وهى لا تزال فى مرحلة الحداثة. من ناحية أخرى تتعرض النباتات المزروعة على الريشة البحرية للخطوط الى الإزهار المبكر مقارنة بتلك المزروعة على الريشة القبلية لنفس الخطوط، ويرجع ذلك الى أن النباتات المزروعة على الريشة البحرية تتعرض للهواء البارد بدرجة اكبر،وللشمس بدرجة أقل من النباتات المزروعة على الريشة القبلية.



شكل (2-6): الأزهار المبكر

سكون الأبصال:

تمر أبصال البصل بفترة سكون تفقد الأبصال القدرة علـى تكـوين بادئـات أوراق جديـدة، وعادة فإن نباتات البصل تستمر فى تكوين بادئات الأوراق خـلال كـل مراحـل النمـو النبـاتى فـى الحقل، حتى قبل الحصاد بنحو ثلاثة أسابيع، ثـم تـدخل النباتـات بعـد ذلـك مرحلـة سـكون تتوقـف خلالها عن تكوين أوراق جديدة. وتستمر فترة السكون بعد الحصاد بفترة تتراوح من أسـبوع الـى عدة أسابيع تبعا لاختلاف الأصناف، ثم تستعيد بعـدها الأبصـال مقـدرتها علـى الإنبـات وتكـوين بادئات أوراق جديدة منهية بذلك حالة السكون.

صفات الجودة:

من أهم صفات الجودة فى البصل ما يلى:

1 - الحرافة والمادة الجافة:

تعد الحرافة من أهم الصفات المميزة للبصل، وهى صفة تتوقف علـى محتـوى الأبصـال من المادة الجافة ومن المواد الكبريتية القابلة للتطاير، وترتبط إيجابياً بهما، إذ أن المواد الكبريتية القابلة للتطاير المسئولة عن الحرافة تشكل جزءاً من المادة الجافة، وتزيد بزيادتهـا. وقـد وجـد أن الحرافة تزيد بزيادة قدرة الأبصال على التخزين، إلا أن ذلك يرتبط بنسبة المـادة الجافـة، إذ تزيـد قدرة الأبصال على التخزين بزيادة محتواها من المادة الجافة، كما أن الفقد الرطوبى الذى يحـدث أثناء التخزين يؤدى الى زيادة نسبة المادة الجافة.

هذا وتقل الحرافة فى الأراضى الخفيفة (مقارنـة بالأراضـى الثقيلـة)، وبانخفـاض درجـة الحرارة، وعند زيادة الرى، بينما تزيد الحرافة كلما تقدم النبات فى العمر حتى نضج الأبصال.

أما نسبة المادة الجافـة فإنهـا تتـراوح مـن 4-25% فـى مختلـف أصـناف البصـل ويوجـد ارتباط عال بـين نسـبة المـادة الجافـة فـى البصـلة، ونسـبة المـواد الصـلبة الكليـة المقاسـة بجهـاز الرفراكتومتر.

العيوب الفسيولوجية:

من أهم العيوب الفسيولوجية التى توجد فى البصل ما يلى:

1 - الرقبة السميكة Thick Necks:

تعـد الرقبـة السـميكة مـن العيـوب الفسـيولوجية الهامـة التـى تخفـض القيمـة الاقتصـادية للأبصال، وتضعف قدرتها التخزينية، وتزيد من قابليتها للإصابة بأمراض المخـازن التـى تـؤدى التى تعفنها. تبدو أعناق الأبصال وقـد تضـخمت بشـكل غيـر عـادى. وقـد يصـل قطـر العنـق فـى الأبصال المصابة الى 1.5-2.5 سم. وتظهر هذه الحالة فى الظروف التى تشـجع علـى اسـتمرار النمو الخضرى، وتكوين أوراق جديدة حتى وقت متأخر قبيل الحصاد.

وأهم العوامل التى تؤدى الى ظهور هذا العيب الفسيولوجي ما يلى:

أ - زراعة الأصناف التى تحتاج الى نهار طويل لتكوين الأبصال فى مناطق ذات نهـار قصـير نسبياً.

ب - زيادة التسميد الأزوتى فى نهاية موسم النمو، مما يشجع على استمرار النمو الخضرى قبيـل الحصاد.

ج - موت أوراق النبات فى مرحلة مبكرة من النمـو بفعـل الإصـابة بـالأمراض أوالآفـات، ممـا يؤدى الى استمرار تكون أوراق جديدة لا تنكمش عند الحصاد.

2 - الأبصال المزدوجة: Double Bulbs:

تعد الأبصـال المزدوجـة مـن العيـوب الفسـيولوجية التـي تتـأثر أساسـا بالصـنف (حيـث تختلف نسبتها من صنف لآخـر)، الـذى يتـأثر أيضـاً بعديـد مـن العوامـل الأخـرى البيئيـة. وتنشـأ الأبصال المزدوجة نتيجة نشاط البراعم الجانبية فى البصلة ونموها، الى جانب النمو الأصلى فى البرعم الطرفي ، مما يؤدى الى تكوين أبصال مزدوجة أو مركبة.



شكل (2-7): الأبصال المزدوجة

واهم العوامل التى تؤدى الى زيادة نسبة الأبصال المزدوجة ما يلى:

1. عدم انتظام الرى، فتزيد نسبة الأبصال المزدوجة عند تعطيش النباتات ثم ريها جيداً.
2. عدم انتظام درجة الحرارة، إذ تزيد الأبصال المزدوجة عند تعرض النباتات لجو معتدل، ثم لجو بارد فى المراحل المتقدمة من نموها.
3. زيادة مسافة الزراعة.
4. استعمال شتلات كبيرة الحجم فى الزراعة.
5. زيادة معدلات التسميد الأزوتى.
6. حدوث ضرر للقمة النامية للنبات.

3 - لفحة الشمس Sun Scald:

عيب فسيولوجي تتركز أعراضه فى موت الانسجة فى جزء البصلة المعرضة للأشعة القوية، وتصبح هذه الانسجة بعد ذلك طرية ومنزلقة، ثم تفقد نسبة عالية من رطوبتها بالتبخير وتصبح المنطقة المصابة جلدية، وغائرة، ويتراوح قطر منطقة الإصابة عادة من 1.5-4 سم.

وتحدث الإصابة بلفحة الشمس غالباً عند الحصاد إذا تعرضت الأبصال قبل معالجتها - وهى مازالت زائدة الرطوبة - لدرجات حرارة عالية وإضاءة قوية. وتتعرض الأبصال المصابة بلفحة الشمس للإصابة بالبكتيريا، والفطريات، التى تسبب العفن فى المخازن.

الآفات ومكافحتها:

يصاب البصل فى مصر بعديد من الأمراض و الحشرات من أهمها ما يلى:

مفتاح لتمييز أهم الأمراض النباتية التى تصيب البصل

أولا:- بالضغط برفق على البصلة يخرج سائل مائي من رقبة البصلة-------------------

---العفن البكتيري

ثانيا:- بالضغط برفق على البصلة لا يخرج سائل مائي من رقبة البصلة.

الجذور ملونة بلون قرمزي ---

--الجذور الوردي

الجذور غير ملونة بلون قرمزي

أ- الأوراق مخططة بخطوط صفراء وخضراء متبادلة-------------------**الاصفرار**

ب- اصفرار الأوراق وموتها من أطرافها الى قاعدتها

ب-1- ميسليوم ابيض على الجذور المصابة والأوراق الحرشفية عند قاعدة البصلة وقد تتكون أجسام سوداء على الأسطح المصابة وقد تكون مغموسة فى الانسجة المصابة--- **العفن الأبيض**.

ب-2- تعفن الجذور وظهور ميسليوم ابيض عند قاعدة البصلة وبعمل قطاع طولي بالبصلة يظهر تعفن ممتد من قاعدة البصلة لأعلى--------------- **العفن الفيوزارى**

ج- بقع سوداء على الأوراق

ج-1- البقع على الأوراق الحرشفية الغير سميكة قريبا من قاعدة البصلة---**الأسوداد**

ج-2- البقع على فلقة النبات وتوجد بثرات سوداء على الأوراق------------**التفحم**

د- 1- لون اخضر باهت مع وجود بقع لونها أخضر مصفر على الأوراق فى الجو الجاف أو زغب بنفسجي فى الجو الرطب------------------**--- البياض الزغبى**

د- 2- لون اخضر باهت مع وجود بقع بيضاء ذو مركز ارجواني على الأوراق---

---اللفحة الأرجوانية

ه- فطر رمادى عند رقبة البصلة بعد الحصاد الانسجة المصابة طرية وشكلها كالمسلوق--**عفن الرقبة**

و- توجد جراثيم يريدية صفراء وتيليتية سوداء وأجسام بكنية و أسدية على الأوراق عند الرقبة ---**الصدأ**

أولا- أمراض الحقل

1- الذبول الفطري أو تساقط البادرات:

تهاجم مجموعة من فطريات التربة البذور قبل إنباتها وتسبب عفنها أو تهاجمه عقب إنباتها وقبل ظهورها فوق سطح التربة ويعرف المرض فى هذه الحالة باسم الذبول الطري، أو قد تصيب الفطريات البادرات عقب إنباتها وظهورها فوق سطح التربة بفترة قصيرة ويعرف المرض فى هذه الحالة باسم تساقط البادرات مسببا ذبول وموت البادرات.

المسبب:

مجموعة من فطريات التربة أهمها *Pythium spp.*، *Rhizoctonia solani*، *Fusarium oxysporum f sp. cepae*

طرق انتشار الإصابة

تحدث الإصابة عن طريق جراثيم الفطر التى تعيش رميا فى التربة على بقايا النباتات المتحللة، أو الأجسام الحجرية التى تعيش فى التربة فى غياب العائل

الظروف الملائمة للمرض:

الجو الدافئ

زيادة الكثافة النباتية فى المشتل

زيادة الرطوبة الأرضية

زيادة التسميد

قلة التهوية

الوقاية والمكافحة:

معاملة البذور بمبيد فطرى قبل زراعتها

2- البياض الزغبى: Downy Mildew

يعد البياض الزغبى اخطر الأمراض التى تصيب البصل،

المسبب: فطر **Perenospora** *destructor*

الأعراض:

تظهر أعراض الإصابة بالبياض الزغبى على هيئة بقع بيضاوية الشكل مختلفة الحجم على الأوراق يظهر عليها فى الجو الرطب نمو زغبي يتحول الي لون رمادي يميل الي البنفسجي ثم تصفر الأوراق بتقدم الإصابة

يزداد انتشار البياض الزغبى في ظروف درجات الحرارة المنخفضة و الجو الرطب حيث لوحظ انتشار المرض في الفترات التي يسود فيها الضباب و الندى وعقب سقوط الأمطار، كما يلائم المرض النهار الدافئ بعد ليل بارد. وتبدأ الإصابة بالمرض من منتصف ديسمبر

الوقاية والمكافحة :

1- التخلص من بقايا المحصول السابق وحرقها حتى لا تكون مصدرا للعدوى بالمرض فى المواسم التالية.

2- إتباع دورة زراعية مناسبة وزراعة تقاوي مأخوذة من حقول سليمة لم يسبق أصابتها بالمرض.

3- الاعتدال فى الري وعدم المغالاة فى التسميد الأزوتى والتخلص من الحشائش.

4- عدم زيادة كثافة الزراعة

5- زراعة الأصناف المقاومة مثل رد كريول.

6- الرش الوقائى كل أسبوعين بإحدى مركبات النحاس (مثل أكسى كلور النحاس بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء) مع ضرورة إضافة مادة لاصقة ناشرة الي محلول الرش مثل الترايتون ب أو السوبر فيلم بمعدل 50 سم ^{3}/ 100 لتر ماء.

7- المكافحة الكيماوية:

الرش بأحد المبيدات الفطرية الموصى باستخدامها في بداية ظهور الإصابة مثل:-

ريدوميل بلاس 50% بمعدل 150 جم / 100 لتر ماء

جالبن نحاس 46% بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

ساندكور م بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

رادوميل مانكوزيب 58 بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

دياثين م 45 بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

أكرويات نحاس 46% بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

تن كوب 5 بمعدل 200 جم / 100 لتر ماء.

يوبارين 50 % WP بمعدل 200 جم / 100 لتر ماء.

أميستار 25 % SC بمعدل 200 مل / 100 لتر ماء.

بوليرام 80 % DF 250 جم / 100 لتر ماء.

اكواجن برو 52.5 % .W.G بمعدل 30 جم / 100 لتر ماء

كورزيت – أر 73.15 % WP بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء.

انتراكول 70 % WP بمعدل 300 جم / 100 لتر ماء.

كوبرهسيد 70 % WP بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء.

مع ضرورة إضافة مادة لاصقة ناشرة الي محلول الرش مثل الترايتون ب أو السوبر فيلم بمعدل 50 سم ^{3}/ 100 لتر ماء. ويبدأ الرش الدوري بمجرد ظهور أعراض الإصابة ويكرر الرش كل 10- 15 يوم علي أن يتوقف الرش قبل شهر واحد من الحصاد ويفضل رش المبيدات المستخدمة بالتبادل ويعاد الرش فى حالة سقوط الأمطار عقب الرش مباشرة.

8- المكافحة الحيوية باستعمال المركب الحيوي بلانت جارد 3×10^{7} جرثومة/مل بمعدل 250 مل/100 لتر ماء





شكل (2-8): أعراض الإصابة بالبياض الزغبى

3- اللطعة الأرجوانية: Purple Blotch

المسبب: فطر *Alternaria porri*

الأعراض:

تظهر أعراض الإصابة باللطعة الأرجوانية علـى الأوراق بشكل بقـع صـغيرة غـائرة تتسع بسرعة، هذه البقع ذات لون ابيض فى الحواف الخارجية وبنفسجي فى الوسط وتظهر حولهـا هالة صفراء ثم يظهر على البقع المتكونة نمو ميسليومى للفطـر المسبب ويصـبح لـون البقـع أرجوانيا مما يؤدى الى جفاف الانسجة المصابة ويؤثر ذلك علـى كميـة المحصـول وجودتـه وضعف قدرة الروؤس على التخزين، بالإضافة الى إنها تكون مصدرا للإصابة بالمرض في الموسم التالي عند زراعتها.

الظروف الملائمة لانتشار المرض:

. مرض اللطعة الأرجوانية يلائمه الجو الدافئ نهارا والبارد ليلا مع توفر الرطوبة المرتفعة وعادة تظهر الإصابة من منتصف يناير.



شكل (2-9): أعراض الإصابة باللفحة الأرجوانية

الوقاية والمكافحة:

تعتبر طرق الوقاية والمكافحة التى تستخدم مع البياض الزغبى هى فـى نفس الوقـت الفعالـة للوقاية ومكافحة مرض اللفحة الأرجوانية، حيث تظهر الإصابة فى وقت واحد من العام.

4- العفن الأبيض: White Rot

يعتبر هذا المرض من أخطر الأمراض التى تصيب البصـل والـذى يـؤدى الـى تنـاقص المسـاحة المنزرعة منهما سنويا و يسببه فطر يكون أجساما حجرية سوداء اللون، صغيرة الحجم تعيش فى التربة لسنوات عديدة.

المسبب: فطر *Sclerotium cepaivorum*

الأعراض:

تظهـر أعـراض الإصـابة علـى هيئـة اصـفرار وذبـول أوراق النباتـات المصـابة تـدريجيا ويبـدأ الاصفرار من أعلى الى أسفل يصاحبها تدهور تدريجي فـى نمـو النباتـات. ويظهـر عفـن ابـيض اللون على المجموع الجذري يمتد ليشمل قاعدة النباتات والأبصال وتشاهد أجسام حجرية سـوداء اللون فى الأماكن المصابة ثم يموت النبات مع تطور الإصابة. سـهولة اقـتلاع النباتـات المصـابة من التربة وذلك نتيجة تعفن وموت الجذور مع مشـاهدة نمـو قطنـي ابـيض علـي قواعـد النباتـات المصابة مع ظهور الأجسام الحجرية السوداء الصغيرة وهي أهم الأعراض المميزة للمرض.

الظروف الملائمة لانتشار المرض:

يلائم انتشار المـرض نقص الرطوبـة الأرضـية، وزيـادة كثافـة النباتـات فـى الحقـل، والرطوبـة الجوية العالية والحرارة المنخفضة من 15-20 ^{5} م.




شكل (2-10): أعراض الإصابة بالعفن الأبيض

الوقاية والمكافحة:

1- عدم زراعة البصل أو الثوم لعدة سنوات فى الأراضي الملوثة بالمرض.

2- التخلص من الأوراق والمخلفات النباتية المصابة وحرقها وعدم إلقائها فى الترع والمصارف وقنوات الري.

3- زراعة تقاوي مأخوذة من حقول سليمة.

4- عدم رعي المواشي والأغنام في الحقول الملوثة بالمرض وعدم نقل التربة من الأراضي الملوثة لاستخدامها فى السماد البلدي لتسميد الأراضي الجديدة أو القديمة.

5- تغطية الأراضي الملوثة بالمرض بالبلاستيك لمدة 40 يوم خلال اشهر الصيف بعد ري الأرض بثلاثة أيام (مستحرثة) لرفع درجة حرارة التربة للقضاء على الأجسام الحجرية للفطر المسبب للمرض.

المكافحة الكيماوية:

يتم غمر الشتلات أو البصيلات لمدة 15 دقيقة قبل الزراعة فى أحد محاليل المبيدات التالية:

- مبيد سيميسلكس DF1 بمعدل 40 جم/ لتر ماء.
- الرونيلان 50% بمعدل 30 جم/لتر ماء.
- مبيد فوليكور بمعدل 30 سم^3 / لتر ثم الرش بعد 6 و12 أسبوع من الزراعة بنفس المبيد بمعدل 750 سم^3 / للفدان.

المكافحة الحيوية:

1- معاملة البذور بمركب بلانت جارد بمعدل 3 لتر / 5 لتر ماء / فدان

2- غمر الشتلات أو البصيلات قبل الزراعة فى أحد محاليل المبيدات الحيوية التالية:

- بلانت جارد (3×10^7 جرثومة/مل) بمعدل 3 لتر/50 لتر ماء

- بروموت مسحوق (5×10^7 جرثومة/مل) بمعدل 3 كجم/50 لتر ماء
- فطر بنسيليوم جانسيليوم (5×10^7 جرثومة/مل) بمعدل 40 لتر/فدان

5- مرض عفن الجذور القرنفلي Pink root Rot:

المسبب: فطر *Pyrenochaeta tresestris*

الأعراض:

اصفرار و ضعف النباتات المصابة وتلون الجذور باللون الأحمر الوردي أو باللون البنفسجي وعند موتها تأخذ اللون الأحمر القاتم أو البني. وتقوم النباتات المصابة بتكوين جذور جديدة وسرعان ما تصاب هى الأخرى وتموت وهكذا مما يؤدى الى ضعف النباتات و تقزمها وصغر حجم الرؤس المتكونة نظرا لاستهلاك مخزون النبات من الغذاء في تكوين جذور جديدة.

الظروف الملائمة لانتشار المرض:

يلائم انتشار المرض درجة حرارة من 25-30 ْم وتشتد الإصابة بالمرض فى الأراضى الخفيفة والرملية عنها فى الأراضى الطينية.



شكل (2-11): أعراض الإصابة بعفن الجذر القرنفلى

الوقاية والمكافحة:

1- إتباع دورة زراعية مناسبة وزراعة أصناف مقاومة.

2- الاعتدال فى الرى و التسميد و الاهتمام بالصرف.

3- المكافحة الكيماوية:

يتم غمر الشتلات أو البصيلات لمدة 15 دقيقة قبل الزراعة فى أحد محاليل المبيدات التالية:

- مبيد سيميسلكس DF1 بمعدل 40 جم/ لتر.
- الرونيلان 50% بمعدل 30 جم/لتر ماء.

- مبيد فوليكور بمعدل 30 مل/ لتر ثم الرش بعد 6 و12 أسبوع من الزراعة بنفس المبيد بمعدل 750 مل / للفدان.

4- المكافحة الحيوية:

يتم غمر الشتلات أو البصيلات قبل الزراعة فى أحد محاليل المبيدات الحيوية التالية:

- بلانت جارد (3×10^7 جرثومة/مل) بمعدل 3 لتر/50 لتر ماء
- بروموت مسحوق (5×10^7 جرثومة/مل) بمعدل 3 كجم/50 لتر ماء
- فطر بنسيليوم جانسيليوم (5×10^7 جرثومة/مل) بمعدل 40 لتر/فدان

6- مرض عفن القاعدة Basal Rot:

المسبب: فطر Fusarium *oxysporum f. cepae*

أعراض الإصابة:

1- ذبول واصفرار أوراق النباتات المصابة من أسفل الى أعلى.

2- سهولة اقتلاع النباتات المصابة من التربة نظرا لتعفن الجذور و الساق القرصية التى يشاهد عليها نمو فطري ابيض يشوبه صفرة أو احمرار خفيف مع عدم وجود أجسام حجرية سوداء كتلك الموجودة عند الإصابة بالعفن الأبيض.

3- باشتداد الإصابة تصبح أنسجة البصلة لينة عند القاعدة ويمتد العفن من القاعدة الى العنق وتتلون الأوراق الشحمية بلون بنى داكن. وغالبا ما يصاحب الإصابة بذبابة البصل الإصابة بعفن القاعدة، حيث تعتبر ذبابة البصل عاملا رئيسيا فى انتشار الإصابة بعفن القاعدة.





شكل (2-12): أعراض الإصابة بعفن القاعدة فى الحقل

الظروف الملائمة لانتشار المرض:

يلائم انتشار المرض درجات الحرارة المرتفعة و الرطوبة المنخفضة.

الإصابات الحشرية وخاصة الإصابة بذبابة البصل واحداث الجروح أثناء العزيق تساعد على زيادة الإصابة بالمرض.

الوقاية والمكافحة:

1- عدم زراعة البصل في الأراضي التي تنتشر بها الإصابة بالمرض.

2- زراعة تقاوي سليمة مأخوذة من حقول لم يسبق أصابته بالمرض.

3- التعقيم الكيماوي أو الشمسى للتربة.

4- زراعة الأصناف المقاومة مثل جرانكس، يلو سويت سبانيش

5- الاعتدال فى الري والتسميد والعناية بالصرف

6- أتباع دورة زراعية مناسبة وزراعة أصناف مقاومة.

7- العناية بالحصاد فى الوقت المناسب بعد تمام النضج و الاهتمام بعملية التسميط (العلاج التجفيفى)

8- الاهتمام بمقاومة ذبابة البصل مما يقلل من انتشار الإصابة بالمرض.

المكافحة الكيماوية:

يتم غمر الشتلات أو البصيلات لمدة 15 دقيقة قبل الزراعة فى أحد محاليل المبيدات التالية:

- مبيد سيميسلكس DF1 بمعدل 40 جم/ لتر.
- الرونيلان 50% بمعدل 30 جم/لتر ماء.
- مبيد فوليكور بمعدل 30مل/ لتر ثم الرش بعد 6 و12 أسبوع من الزراعة بنفس المبيد بمعدل 750 مل/ للفدان.

المكافحة الحيوية:

يتم غمر الشتلات أو البصيلات قبل الزراعة فى أحد محاليل المبيدات الحيوية التالية:

- فطر بنسيليوم جانسيليوم (5×10^7 جرثومة/مل) بمعدل 40 لتر/فدان

7- التفحم (Smut)

المسبب: الفطران *Urocystis cepulae - Urocystis colchici*

الأعراض:

تَموت الشتلات المصابة في أغلب الأحيان خلال ستة أسابيعِ من الظهور. يمكِن أن تشاهد مناطق داكنة على الأوراق الفلقية بعد ظهورها مباشرةِ مـن التربةِ. كما تظهر على النباتات المسنة، مناطق مرتفعة تشبه البثرات بالقرب من قواعد الأوراق الحرشفية، وتسبب تقوسا للأوراق لأسفل. قد تتكون خطوط على الأوراق، وأغماد الأوراق، والأبصال. قد تَحتوي المناطق المصابة على كتل دقيقية سوداء عبارة عن جراثيم الفطر.عموما تكون النباتات المصابة متقزمة بينما تَتقدم العدوى مِنْ ورقةِ لأخرى.




شكل (2-13): أعراض الإصابة بالتفحم

الظروف الملائمة لانتشار المرض:

يعيش الفطر فى التربة لعدة سنوات.

تحدث العدوى من خلال زراعة الشتلات، أو البصيلات أو الأبصال المصابة، ثم ينتقل بالرياح والماء والآلات. وتكون النباتات حساسة للإصابة من بعد اليوم الثاني للإنبات حتى تكون أول ورقة حقيقية، ثم تنتقل الإصابة للأوراق التى تتكون بعد ذلك. أفضل مجال حراري لحدوث الإصابة وانتشارها يتراوح من 13-22 ^{5} م.

الوقاية والمكافحة:

1- عدم زراعة المشتل فى أرض سبب ظهور المرض بها لمدة 5 سنوات على الأقل
2- معاملة البذور قبل الزراعة بأحد المطهرات الفطرية مثل الفيتافاكس بمعدل 5 جم / كجم بذرة حسب توصيات برنامج المكافحة الخاص بالوزارة ، مع ضرورة استخدام مادة لاصقة مثل الصمغ العربي بتركيز 5 % .
3- إتباع دورة زراعية طويلة.
4- زراعة شتلات أو بصيلات خالية من المرض.
5-التخلص من الشتلات المصابة وحرقها .
6- توفير الظروف المناسبة للنمو الجيد للنباتات حتى تهرب من فترة الإصابة المبكرة.
7- الزراعة فى الميعاد المناسب تساعد على الهروب من الإصابة .
8 الاهتمام بالتسميد الفوسفاتي و الأزوتى .

8- مرض الاستر الأصفر

المسبب: ميكروبلازما ينقلها النطاطات (*Macrosteles quadrilineatus*).

الأعراض:

تَبدأ الأعراض كشرائط صفراء وخضراء في قاعدة الأوراق الصغيرة. الأوراق المتأثرة تتسطح وتَلف من حين لآخر وتتشابك. في النهاية تصبح الأوراق بالكامل صفراء.

في حقول إنتاج البذرة، يكون مظهر النورات الخيمي يشبه النجم المنفجر ويكون حامل النورة طَويل و تكون الأزهار مشوهة. من حينٍ لآخر تتكون أبصال صغيرة في الأزهار بدلاً من البذور.



شكل (2-14): أعراض الإصابة بمرض الاستر الأصفر

الظروف المناسبة لانتشار وتتطور المرضِ:

ينتشر المرض نتيجة تغذية النطاطات وتؤدى الظروف التي تسبب أن يكون نمو النباتات غض الى زيادة مهاجمة نطاطات أوراق لها وبالتالي تزيد الإصابة بالمرض

الوقاية والمكافحة

1- التخلص من الحشائش التى تختبئ فيا النطاطات فى الشتاء
2- مكافحة نطاطات الأوراق باستخدام المبيدات
3- عزل حقول إنتاج الأبصال عن حقول إنتاج البذور

ثانيا- أمراض المخزن:

تبدأ الإصابة به الأمراض فى الحقل وتنتشر أثناء فترة التخزين ومن هذه الأمراض:

1- مرض عفن القاعدة Basal Rot:

المسبب: فطر Fusarium *oxysporum f. cepae*

أعراض الإصابة:

تتعفن قواعد الأبصال وتصبح لينة ويظهر عليها نمو فطري ابيض يشوبه صفرة أو احمرار وتنتشر الإصابة فى المخازن من خلال الجروح التى تحدثها الحشرات و الإصابة بأمراض أخرى.



شكل (2-15): أعراض الإصابة بعفن القاعدة فى المخزن

الوقاية والمكافحة:

1- العناية بمقاومة ذبابة البصل فى الحقل.

2- إجراء عملية الحصاد فى الوقت المناسب والاهتمام بعملية العلاج التجفيفى.

3- فرز الأبصال قبل التخزين و استبعاد المصاب منها.

4- تطهير المخازن قبل التخزين بمستحلب السولار والصابون بمعدل 1 لتر سولار و 50 جم صابون مضاف إليه 0.5 لتر ماء لرش 4 م 2 من مسطح المخزن.

5- مكافحة الحشرات بالمبيدات الموصى بها.

6- التخزين فى مخازن جيدة التهوية مع وضع الرصات على قواعد خشبية.

7- استمرار فرز التقاوى و استبعاد الأبصال المصابة باستمرار أثناء فترة التخزين.

2- مرض عفن الرقبة Gray Mold Neck Rot

المسبب: *Botrytis alli*

يسبب هذا المرض خسائر فادحة أثناء التخزين والشحن، وخاصة للبصل المعد للتصدير، ويتسبب فى تلف ورفض عدد كبير من الرسائل المرسلة للخارج. وقد زادت خطورة المرض فى السنوات الأخيرة.

الأعراض:

1- تبدأ الإصابة فى الحقل حيث تظهر أعراض الإصابة على شكل بقع صغيرة بيضاء على الأنسجة اللحمية، تبدأ من عنق البصلة، ولذلك سمي بعفن الرقبة. وتكثر البقع وتصبح غائرة بتقدم الإصابة ويصبح لونها رمادى وتبدو الحراشيف كالمسلوقة مع وجود حد فاصل بين الأنسجة المصابة و السليمة.

2- تنتشر الإصابة بسرعة من رقبة البصلة نحو قاعدتها ويظهر عليها نمو رمادى عبارة عن هيفات وجراثيم الفطر المسبب للمرض.

3- تتكون أجسام حجرية صغيرة على قواعد الأوراق الحرشفية وتظهر رائحة كبريتية للأبصال المصابة.

4- عند ملائمة الظروف البيئية لانتشار المرض (درجة حرارة منخفضة ورطوبة مرتفعة) تنكمش الأبصال وتتشوه وتجف وتظهر كالمومياء.

الظروف الملائمة لانتشار المرض:

يلائم انتشار المرض درجة حرارة من 15-20 ^{5} م والرطوبة العالية فى المخازن.



شكل (2-16): أعراض الإصابة بعفن الرقبة

الوقاية والمكافحة:

1- زراعة الأصناف الملونة لأنها أكثر مقاومة من الأصناف البيضاء وذلك لاحتواء الحراشيف الخارجية الجافة، وطبقة البشرة الخارجية للأوراق اللحمية للأصناف الملونة على مواد فينولية تثبط من نمو الفطر. من ناحية أخرى إذا شوهد أحد الأصناف الملونة مصابة بهذا الفطر فهذا

يرجع الى تعرض الأوراق اللحمية الخارجية لجراثيم الفطر أثناء الحصاد، حيث لا توجد فى هذا الوقت المركبات المثبطة لنمو الفطر.

2-عدم الإفراط فى ري البصل خلال موسم النمو

3- مقاومة الحشائش باستخدام المبيدات بدلاً من العزيق الذى يساعد على تجريح الأبصال .

4- منع الرى قبل تقليع الأبصال بشهر على الأقل .

5- تقليع الأبصال عند تمام النضج (ميل 50 %) من العروش .

6- - تجنب إحداث جروح للأبصال أثناء التقليع .

7-- ضرورة تسميط الأبصال فى المراود لمدة 21 يوماً فى حالة الحرارة المنخفضة 10 – 15 يوماً فى حالة الحرارة المرتفعة .

7- فرز الأبصال جيدا قبل التخزين و استبعاد المصاب منها.

8- تقطيع العروش بعد عملية التسميط على مسافة لا تقل عن 1 سم فوق العنق حتى لا تجرح البصلة عند منطقة الرقبة، ثم تترك الأبصال بعد تقطيع العروش لمدة 48-72 ساعة حتى تقفل أعناق الأبصال ويصعب الفطر اختراقها.

9- التخزين فى مخازن جيدة التهوية وتطهير المخازن قبل التخزين بأحد المبيدات الحشرية ومكافحة الحشرات بأحد المبيدات الحشرية.

10- تخزين الأبصال فى مخازن جيدة التهوية على درجة حرارة صفر مئوي ورطوبة نسبية 65 %.

11- غمر الأبصال قبل زراعتها لإنتاج البذرة باستمرار فى محلول بنلت بمعدل 2 جم / لتر.

3- مرض العفن الأزرق Blue Mold:

المسبب: *Penicillium spp*

ًتضمّنُ الأعراض الأولى مناطق مصفّرةُ شاحبةُ وبُقَعُ طرية مائيةُ. هذه المناطقِ المتأثّرةِ تَغطّي فى الحال بالجراثيم الزرقاءِ الخضراءِ المميزةِ للمرض. عند عمل قطع فى الأبصال المصابة تبدو الحراشيف المتشحة المصابة مائية، كما قد تتلون بلون أسمر خفيف أَو لون رمادي. مع تطور المرض تصبح الأبصال مائية وطرية أَو قَدْ يحدث تعفن مائي ذو رائحة متعفّنة.

الظروف الملائمة لانتشار المرض:

يُوْجَدَ الفطر في التربةِ، على النباتِ والبقايا الحيوانية، وتحدث عدوى الأبصال من خلال الجروح، أو لفحة الشمس (sunscald).

ًأفضل ظروف لحدوث وانتشار المرض درجة حرارة 21-25 ° فى وجود الرطوبةِ المرتفعة.

الوقاية والمكافحة:

1- عدم إحداث كدمات أو جروح للأبصالِ أثناء الحصاد.

2- أجراء العلاج التجفيفى العاجل للأبصالِ.

3- فرز الرووس جيدا قبل التخزين وكذلك أثناء التخزين وحرقها.

4- تخزين الأبصال فى مخازن جيدة التهوية على درجة حرارة صفر مئوي ورطوبة نسبية 65 %.

5- التخلص من بقايا المحصول المصاب.



شكل (2-17): أعراض الإصابة بالعفن الأزرق

4- مرض العفن الأسود Black Mold

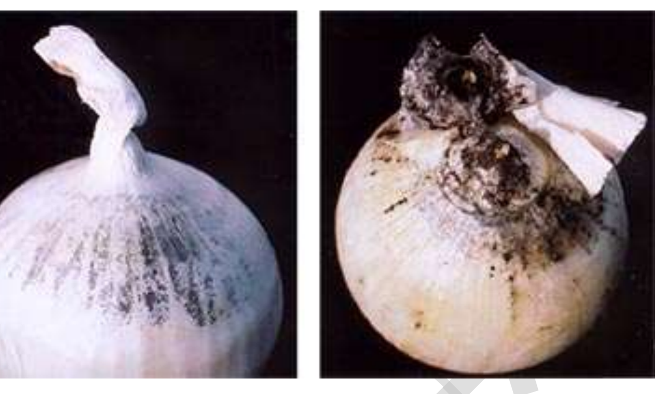
المسبب: فطر Aspergillums *niger*

من أمراض المخزن الهامة والذى يؤثر سلبيا على التصدير والذى قد تبدأ الإصابة به فى الحقل إذا تمت عملية التسميط تحت ظروف الحرارة المرتفعة

الأعراض:

تظهر على الأبصال المصابة أثناء التخزين كتلة من جراثيم الفطر المسبب للمرض، تكون لونها اسود على السطح الخارجي لحراشف البصل، وكذلك على الأوراق الشحمية الداخلية والتى يمكن إزالتها بسهولة عند مسحها بالأصابع. وقد يحدث تجعد للأوراق الشحمية

المصابة مع ظهور لون مصفر على الحراشيف اللحمية البيضاء مما يؤدى الى تشوه شكل البصلة وتقلص الأوراق الشحمية.



شكل (2-18): أعراض الإصابة بالعفن الأسود

الوقاية والمكافحة :

يتبع نفس الوسائل المستخدمة فى وقاية ومكافحة العفن الأزرق.

5- مرض العفن الطري أو البكتيري Bacterial Soft Rot:

المسبب: بكتريا *Erwinia carotovora*

الأعراض:

تحدث الإصابة من الجروح و التسلخات و تبدأ ظهور أعراض من منطقة الرقبة لأسفل وتكون الأبصال المصابة لينة وطرية وتخرج منها إفرازات لزجة ذات رائحة كبريتية كريهة وتساعد الجروح التى تحدثها ذبابة البصل على زيادة شدة الإصابة بالمرض.

الظروف الملائمة لانتشار المرض:

يلائم انتشار المرض الحرارة العالية

الرطوبة المرتفعة

التخزين فى مخازن غير جيدة التهوية.

الجروح الناتجة عن الحشرات

الوقاية والمكافحة:



شكل (2-19): أعراض الإصابة بمرض العفن الطري أو البكتيري

1- تجنب حدوث جروح بقدر الإمكان أثناء النمو والحصاد لأن الجروح تساعد على دخول الفطر

2- الاهتمام بعملية العلاج التجفيفى (التسميط).

3- فرز الأبصال جيدا قبل التخزين و استبعاد المصاب منها.

4- تطهير المخازن قبل التخزين بمستحلب السولار والصابون بمعدل 1 لتر سولار و 50 جم صابون، مضاف إليه 0.5 لتر ماء لرش 4 م 2 من مسطح المخزن.

5- مكافحة الحشرات سواء بالحقل أو المخزن بالمبيدات الموصى بها.

6- التخزين فى مخازن جيدة التهوية مع وضع أجولة البصل على قواعد خشبية فى مراود لا يزيد عن 6 أجولة، وبين المراود مسافة لا تقل عن 1.5 متر لضمان التهوية الجيدة، وأن يكون بالمخزن منافذ بحرية، وأن تكون المخازن بعيدة عن ضوء الشمس المباشر

7- استمرار فرز التقاوى و استبعاد الأبصال المصابة باستمرار.

8- يفضل أن تخزين الأبصال فى مخازن جيدة التهوية على درجة حرارة صفر مئوي ورطوبة نسبية 65 %.

ثالثا- الحشرات و الاكاروس:

يصاب البصل بكل من ذبابة البصل الصغيرة وذبابة البصل الكبيرة وتربس البصل كما يصاب بأكاروس البصل.. وتكافح جميعها بالرش بالمبيدات المناسبة.

1- تربس البصل (تربس القطن) The Onion (cotton) thrips

يهاجم التربس *Thrips tabaci* العديد من محاصيل الخضر مثل محاصيل الخضر القرعية مثل البطيخ والكوسة و الكنتالوب وغيرها، كما يصيب التربس محاصيل أخري مثل البصل - الثوم - القطن - البرسيم - القمح - الشعير – الفول – الباذنجان – الطماطم – الزهور – الورود.

أعراض الإصابة

انحناء الأوراق الصغيرة وتشوهها، وظهور بقع صغيرة فضية علي الأوراق الأكبر المصابة، وذلك لانعكاس الضوء الساقط علي الخلايا التى امتصت منها العصارة، ويتحول مكان الإصابة الي اللون البني خاصة قمم الأوراق الكبيرة وتؤثر الإصابة علي كمية وجودة محصول البصل كما تصاب الحوامل النورية ويتأثر محصول البذور. وتؤدي إصابة الأوراق الصغيرة بالتربس الي زيادة معدة أصابتها باللطعة الأرجوانية حيث تشكل الجروح التي تحدثها تغذية حشرة التربس مدخلا جيدا لإصابة الأوراق بالفطر *Alternaria porri* أما الأوراق المسنة فأنها قابلة للإصابة بالفطر.

الظروف المناسبة للإصابة:

تزداد شدة الإصابة في الجو الحار الجاف وخاصة عند تعرض المحصول لنقص في الرطوبة الأرضية. ويبلغ عدد أجيال الحشرة 11-15 جيلا في السنة مدة الجيل 11 – 15 يوما. وتقل مدة دورة حياة الحشرة بارتفاع درجة الحرارة حيث لا تستغرق سوي 11 يوم في درجة حرارة 30 $^{\circ}$م ويمكن أن تبقي الحشرة ساكنة كيرقة أو كحشرة كاملة في التربة وفي أعناق الأبصال المصابة المخزنة. ويغسل التربس من علي الأوراق بفعل الأمطار أو بفعل ماء الري بالرش ويمكن أن تؤدي الأمطار الغزيرة الي موت نحو 70% من أفراد التربس.



شكل (2-20): أعراض الإصابة بالتربس

المكافحة Control

1. العناية بالعمليات الزراعية بالعزيق الجيد وإزالة الحشائش.
2. ترقيع الجور المصابة في الوقت المناسب.
3. الرش بالزيوت المعدنية الصيفية بمعدل 1.75 لتر / 100 لتر ماء وتشمل زيت كيميسول 95 %، زيت سوبر مصرونا 94 %، زيت سوبر رويال 95 %، وزيت KZ 95 %.

4. الزيوت الطبيعية (ناتيرلو) 90% بمعدل 650 مل / 100 لتر ماء.
5. التعفير بالكبريت الزراعى بمعدل 10 كجم / ف.
6. يتم الرش بأحد بدائل المبيدات الآتية:

- المركب الحيوي بيو فلاى 3 X 10^{7} جرثومة بمعدل 100 مل/100 لتر ماء.
- مركب ام – بيد بمعدل 1.5 لتر / ف.
- تشس بمعدل 40 جم/100 لتر
- ديتيرجنت سائل (الصابون السائل) بمعدل 250 مل / 100 لتر ماء.
- الرش بالصابون السائل

7. عند الإصابة الشديدة ترش أحد المبيدات الآتية:

- لامبادا 10 % WP
- لامبادا أكس 5 % EC بمعدل 50 مل / 100 لتر ماء
- سيفلوثرين – إكس (EC %10) بمعدل 40 مل/100 لتر ماء
- ادمير 20 % WC بمعدل 125 مل / 100 لتر ماء.
- شالنحر 36 % SC بمعدل 25 مل / 100 لتر ماء.
- كارتى 2.5 % EC بمعدل 50 مل / 100 لتر ماء.
- أفيسكت 50 % SP بمعدل 80 مل / 100 لتر ماء.
- أكتلك 50% EC بمعدل 500 مل / 100 لتر ماء.
- توكثيون 50% EC بمعدل 150 مل / 100 لتر ماء.
- سوميثون 50% EC بمعدل 150 مل / 100 لتر ماء.
- كونفيدور 20 % SL 50 مل / 100 لتر ماء
- جاوشو 70 % WS بمعدل 7 جم / كيلوجرام بذور
- مارشال 25 % WP بمعدل 150 مل / 100 لتر ماء.

2- ذبابة البصل الصغيرة

تصيب ذبابة البصل الصغيرة بادرات البصل فى المشتل والحقل ويتسبب عن الإصابة ذبول الأوراق وجفافها ابتداء من قمتها إلى قاعدتها وتعيش اليرقات بين قواعد الأوراق وتتغذى على محتوياتها وتتلفها مما يتسبب عنه موتها، وإذا جذبت النباتات المصابة لأعلى فإن الساق ينفصل عن البصلة بسهولة وتشاهد اليرقات فى البصيلة أو الساق القرصية وتخرج من قواعد الأوراق رائحة كريهة .

تشتد الإصابة بهذه الحشرة فى الفترة من نوفمبر إلى مارس من كل عام .

المكافحة:

أ- الزراعية:

- العناية بالعمليات الزراعية قبل الزراعة وتنعيم التربة جيدا وتغطية البصيلات بالتربة.
- زراعة الثوم مبكرا خلال شهر سبتمبر.
- ازالة النباتات المصابة وحرقها بما فيها من يرقات.
- يفضل زراعة البذور فى المشتل فى سطور أو خطوط بدلا من نثرها .
- عند نقل الشتلات إلى الأرض المستديمة تستبعد الشتلات المصابة وتعدم .
- بعد خلو المشتل تعزق أرض المشتل وتترك للتشميس لتعريض الأطوار الحشرية للشمس والأعداء الطبيعية .



شكل (2-21): أعراض الإصابة بذبابة البصل

ب- الكيماوية:

يبدأ الرش الوقائى عندما يوجد من 2 – 3 يرقات / 100 نبات وذلك بأحد المواد المستخدمة فى علاج التربس بنفس المعدلات.

ج- فى المخزن تقاوم باستعمال نيمكس 4.5 % EC بمعدل 500 مل من المادة مخلوطا ب 3 كجم بودرة تلك / طن. يتم التعفير كالاتى:

- يتم خلط الكمية الموصى بها من المادة + 3 كيلو بودرة تلك خلطا جيدا ثم تترك للجفاف.
- يتم فرك الخليط ثم ينخل بعد ذلك.
- يتم فرك كومة البصل بالمكن المراد التخزين فيه بالمخلوط السابق.

يعاد تكويم البصل وإعادة التعفير فوق سطح الكومة.

- تعاد نفس المعاملة السابقة بعد شهر من التعفير الأولى مع استبعاد الأبصال المصابة إن وجدت.

3- ذبابة البصل الكبيرة

لا تصيب هذه الحشرة المشاتل وتصيب البصل فى الحقل المستديم فقط فى أوائل الربيع فى مارس وأبريل وتتميز الإصابة باصفرار أوراق النباتات وتلف الأبصال وتصبح لينة وتتعفن حيث تضع الإناث البيض وتدخل اليرقات داخل الأبصال حيث تستمر الإصابة فى المخزن بعد تقليع الأبصال وتخزينها و تتعزر اليرقات فى التربة قرب النباتات أو بين قواعد أوراق البصلة .

1- جمع النباتات المصابة وإعدامها .
2- عند التقليع تفحص البصيلات والأبصال جيداً والتخلص من المصاب .
3- العناية بنظافة المخازن .
4- الرش فى الحقل المستديم عند وصول نسبة الإصابة 5 % بنفس المركبات والمواعيد كما فى ذبابة البصل الصغيرة و التربس .

الفصل الثالث

الثوم

الأهمية الاقتصادية

يعرف الثوم علميا باسم *Allium sativum* والاسم الانجليزى لـه Garlic هـو احـد الخضـر الرئيسـية التابعـة للعائلـة الثوميـة Alliaceae ويعـد مـن محاصـيل التصـدير الهامـة ومـن المحاصـيل التـى تـنجح زراعتها فى الأراضى الرملية.

يزرع من الثوم في مصر حوالي 31680 فدانا ونصف هذه المساحة يزرع محملا على محاصيل أخرى. وقد انخفض إنتاج الثوم في الأعوام الأخيرة نظرا لانتشار بعض الأمراض وأهـم منـاطق زراعة الثوم محافظة المنيا وتمثل حوالي 50 % ومحافظة بني سويف وتمثل حـوالي 18 %مـن قيمة جملة إنتاج جمهورية مصر العربية. ويعد الثوم من الخضر الغنية في قيمتها الغذائيـة ولكنـه يستهلك بكميات ضئيلة وتستعمل فصوص الثوم في إكسـاب العديـد مـن المـأكولات نكهـة خاصـة مرغوبة والثوم أكثر حرافة من البصل ويستعمل في الطهي وفي صـناعة التخليـل وحفظ اللحـوم والأسماك وفي صناعة التجفيف .

الثوم من أقدم النباتات التي عرفت في مصر حيث وجد منقوش علي معابد الفراعنة وتعتبر مصر ثاني اكبر دول منتجة للثوم في العالم بعد أسبانيا من حيث إنتاجية الفدان مما يجعل لها ميزة نسبية كبيرة في إنتاج هذا المحصول حيث يحتل الثـوم المصـري مكانـة مرموقـة فـي العـالم بـين السـلع التصديرية الهامة التي تعتمد مصر عليها في تجارة الصادرات

يتم تصدير الثوم إلي الدول العربية والدول الأوربية ودول أوربا الشرقية في صـور ثـوم اخضـر غير كامل النضج أو ثوم ناضج (ملدن) حيث يبدأ موسـم التصـدير ابتـداء مـن منتصـف فبرايـر بالنسبة للثوم غير كامل النضج الـذي يفضـل فيـه الأصـناف ذات القشـرة البيضـاء وأوائـل ابريـل بالنسبة للثوم الملدن ويفضل فيه الأصناف ذات القشرة القرمزية اللون كما يصدر في صورة ثـوم مجفف أو في صورة زيت.

وترجع ضرورة زراعة الثوم في الأراضـي الجديدة نظرا لتلـوث مسـاحات كبيـرة مـن الأراضـي القديمة بأمراض التربة والتي من أخطرها العفن الأبيض والذي انتشر في أهم محافظـات الإنتـاج المنيا وبني سويف حيث تسبب في انخفاض إنتاجيته.

القيمة الغذائية

يعد الثوم من الخضر الغنية بالقيمة الغذائية، ولكنه لا يسـتهلك إلا بكميـات ضـئيلة؛ لـذا لا يعتمد عليـه كمصـدر لأي مـن العناصـر الغذائيـة حيـث يحتـوى كـل 100 جـم مـن رؤوس الثـوم الطازجــة علــى 61.3 جـم مــاء، 137 ســعر حــراري، 6.2 بــروتين، 0.2 جـم دهــون، 30.8 كربوهيدرات، 1.5 جم ألياف، 1.5 جـم رمـاد، 29 ملليجـرام كالسـيوم، 2.2 ملليجـرام فوسـفور، 1.5 ملليجرام حديد، 19 ملليجرام صوديوم، 529 ملليجـرام بوتاسـيوم، 36 ملليجـرام مغنسـيوم،

15 ملليجرام حامض الأسكوربيك، 20 وحدة دولية من فيتامين ا، 0.25 ملليجرام نياسين، 0.08 ملليجرام ريبوفلافين، والباقي فيتامينات وأحماض امينية.

وبالتالي فصوص الثـوم غنيـة فـى محتـواه مـن المـواد الكربوهيدراتيـة ومتوسـطا فـى البـروتين، وعنصر الكالسيوم، ولكنه فقير فى بقية العناصر الغذائي.

الوصف النباتى:

نبات الثوم عشبى معمر

الجذر والساق:

كما فى نبات البصل

الأوراق:

أوراق الثوم غير مبططة غير مجوفة وهى زورقية الشكل تخـرج مـن قاعـدة التـاج يبلـغ عرضها 1.5-3 سم وهى طويلة مدببة.

وقد تنمو سوق زهرية لنبات الثوم تحمل نورات خيمية كاذبة صـغيرة وكثيفـة وغالبـا مـا تحمل البلابل محل الأزهار حيث لا يكون نبـات الثـوم بـذورا وعنـد وجـود الأزهـار فأنهـا تكـون عقيمة يبلغ طولها حوالى 1/6 بوصة ورديـة اللـون تحمـل علـى عنـق اسـطواني يتكـون الغـلاف الزهرى من أوراق رمحية مدببة.

يكون نبات الثوم المصري بصلة مركبة تتكون من 4-8 محيطات مغلفـة جميعهـا بغشـاء واحد شفاف ابيض أو قرنفلي اللون كل محيط عبارة عن حدوة فرس. يوجد 8-14 فصـا بالحـدوة وينقص حجم الفص كلما كان الفص قريبا من احد طرفي الحدوة الخالصين ويوجد كل محيط فـى إبط ورقة وقد تتساوى عدد الفصوص فى المحيطات الخارجية والتى تليها، أما وضـع المحيطـات فمتداخل بالنسبة لبعضها البعض وعند تكون رأس الثوم المصري أحيانا عبارة عن بصلة مركبـة متضاعفة كما هو الحال فى صنف الثوم اليابانى حيث تكون رأس الثوم فى هذه الحالة مكونـا مـن عدد من المحيطات ويوجد بكل محيط عدد مـن المجـاميع مـن البصـيلات المركبـة. وتتركـب كـل بصيلة مركبة من فصوص.

والفص عبارة عن بصيلة ناضجة تتركب من ساق قرصية قصيرة عليها أوراق يتراوح عددها من 8-10.

وتتحـور الثلاثـة أوراق الخارجيـة منهـا فـى الشـكل وفـى الوظيفـة حيـث تتحـور الورقـة الخارجية لتحيط بالفص وتحميه وتسمى بالورقة الحامية أو الواقية وهى ورقة جافة ميتة لها بشرة ملجننة ويصعب إزالتها والورقة الثانية التى تحت السابقة مباشرة تسـمى بالورقـة المخزنـة ورقـة التخزين ولها غمد لحمى متضخم وزنـها حـوالى 80% مـن وزن الفـص ووظيفتهـا تمـوين غـذاء

الفرخ النباتى الحديث الناتج من إنبات الفص والورقة الثالثة ليس لها نصل تقريبا وقد تتلجنن بشرتها الخارجية وتستطيل مع الأوراق الخضرية وتحيط بها وتحميها أثناء خروجها من الأرض عند الإنبات وتسمى هذه الورقة بالورقة الثابتة أما باقي الأوراق الخضرية فان لها نصل وتصغر فى الحجم تدريجيا الى الداخل.

وقد تتكون أحيانا بعض فصوص الثوم من ورقتين خازنتين داخل ورقة حامية واحدة وتسمى مثل هذه الفصوص بالفصوص المزدوجة.

الاحتياجات البيئية

1- الحرارة:

يحتاج الثوم في نموه إلى جو معتدل يميل إلى الحرارة للمساعدة على سرعة الإنبات، كما يحتاج نبات الثوم إلى جو بارد معتدل في أطوار نموه الأولى لتناسب النمو الخضري الجيد، وذلك قبل أن تبدأ النباتات في تكوين الأبصال. وقد دلت التجارب على أن نباتات الثوم تفشل في التبصيل، أي في تكوين الرؤوس، حتى وإن صادفتها معظم الظروف الملائمة لها. ما لم تتعرف لكمية كافية من البرودة أثناء فترة نموها الأولى (درجات حرارة أقل من 20 ^{5} م) وهي مرحلة النمو الخضري.

كما أنه في كثير من الأحيان تسبب كميات البرودة الزائدة التي تتعرض لها النباتات تشويهات في شكل الرؤوس، حيث تصبح الرؤوس غير منتظمة الشكل، كما يتكون فصوص بالسيقان الكاذبة للنباتات.

كما يحتاج النبات إلى جو دافئ عند نضج الرؤوس. ولقد وجد أن حجم البصلة النهائي و المحصول يتوقف على قدرة النبات على تكوين مجموع خضري مناسب قبل ابتداء الرأس في التكوين. وقد لوحظ توقف نشأة أوراق جديدة للنبات عند بدء تكوين الرأس ولذلك فإنه يلزم التبكير في ميعاد الزراعة ليتسنى إنتاج مجموع خضري كبير قبل الوقت الذي تكون فيه الفترة الضوئية قصيرة ودرجات الحرارة منخفض.ولا يتحمل نبات الثوم الصقيع أو الحرارة المرتفعة في الأطوار الأولى من نموه، ولكنه يتحمل درجة الحرارة المرتفعة بدرجة أكبر من البصل

2- الضوء

الظروف التي تناسب تكوين الأبصال هي النهار الطويل والحرارة المرتفعة، ولذا فإن النبات يبدأ في تكوين الرؤوس في فصل الربيع.

3- الرطوبة النسبية:

تساعد الرطوبة الجوية العالية في انتشار الإصابة بمرض الصدأ.

4- التربة:

انسب الأراضي لزراعة الثوم هى الأراضى الطميية الخصبة الجيدة الصرف، ألا انه تنجح زراعة الثوم أيضا فى الأراضى الرملية الخالية من الملوحة المعتني بتسميدها وريها، وتمتاز رؤوس الثوم المنتجة فى الأراضى الرملية، بخلوها من حبيبات التربة الجذري مما يزيد من القيمة النوعية للمحصول عند تسويقه كما يسهل إجراء عملية الحصاد فى الأراضى الرملية. ويلزم لزراعته في الأراضي الرملية الاهتمام بالتسميد بإضافة الأسمدة العضوية الخالية من بذور الحشائش و المسببات المرضية وإضافة العناصر ألصغري وإضافة الأسمدة المعدنية في الصورة المناسبة كما يجب عدم زراعة عقب البصل وان يتبع في زراعته دورة ثلاثية.

ولا تفضل زراعته فى الأراضى الكلسية لأنها تتماسك بدرجة شديدة عند جفافها مما يتسبب عنه تمزق الجذور، كما تؤدى زراعة الثوم فى هذا النوع من الأراضى الى زيادة نسبة الأبصال المشوهة. ولا يزرع في الأراضي المصابة بمرض العفن الأبيض

الأصناف:

يوجد للثوم أصناف كثيرة تأخذ أسماء الدول المنتجة لها، ويوجد فى جمهورية مصر العربية بالإضافة الى الثوم المصري (البلدى)، الثوم الصيني وبعض السلالات الممتازة التى تم استنباطها من الثوم الصيني بمعرفة الباحثين بمعهد بحوث البساتين مثل السلالة سدس 40 وهى سلالة ممتازة عالية الإنتاج وذات مواصفات تصديرية مرغوبة. وفيما يلى وصف لهذه الأصناف:

1- **الثوم البلدى أو المصري:** وهو الصنف المنتشر زراعته فى معظم زراعات الثوم بجمهورية مصر العربية وهو صنف مبكر النضج مقارنة بالأصناف الأخرى حيث ينضج مبكرا بحوالى أسبوعين تقريبا عن الأصناف الأخرى وحجم الرأس كبير و القشرة الخارجية بيضاء فضية ولكن عدد الفصوص كبير حيث يصل الى أكثر من 60 فص فى الرأس الواحدة، وحجم الفص صغير، وتعتبر صغر حجم الفص من أهم العيوب التى تجعل الثوم البلدى غير مرغوب فى الأسواق الخارجية، هذا ويبلغ متوسط إنتاج الفدان من 10-12طن.

2- **الثوم الصيني:** وهذا الصنف تم استيراده أوائل الستينات وقد كان ذو مواصفات تصديرية مرغوبة حيث كان عدد الفصوص فى الرأس فى حدود 5-15 فص وحجم الفص كبير والقشرة الخارجية للفص ذات لون قرمزي وهذه مواصفات تصديرية مرغوبة إلا إن هذه المواصفات قد تدهورت نتيجة عدم الاهتمام بالتقاوي فى الماضي فانخفضت إنتاجية الفدان من 10 طن الى 5 طن، وزاد عدد الفصوص فى الرأس الواحد عن 20 فص بالإضافة الى صغر حجم الفصوص مما أدى الى إحجام الدول المستوردة و الأسواق

الخارجية خاصة الأسواق الأوروبية عن استيراد مثل هذه النوعية من الجودة. وقد 40 وسدس الى قيام معهد بحوث البساتين بتنفيذ برنامج انتخابي داخل هذا الصنف كان من نتيجته الحصول على سلالة الثوم سدس 40، وسدس 41 و التى تمتاز كل منهما بالصفات التالية:

سدس 40 عدد الفصوص بالرأس 13 فص ووزن الفص 7.5جم ووزن الرأس 95.6 جرام ومحصول الفدان 11.7 طن ولون القشرة بنفسجي غامق.

السلالة سدس 41 عدد الفصوص بالرأس 13 فص ووزن الفص 6.3 جم ووزن الرأس 86.6 جرام ومحصول الفدان 10.9 طن ولون القشرة بنفسجي فاتح.

الإيطالي

تحتوي الرأس علي عدد كبير من الفصوص المتماسكة والغلاف الخارجي للرأس قرنفلي اللون متأخر النضج.

الأمريكي

سلالة من الثوم الأمريكي المستورد وتتميز بالنباتات القوية النمو المتوسطة التبكير في النضج والرأس والفصوص أرجوانية اللون.

مواعيد الزراعة:

يرتبط ميعاد الزراعة بالعديد من العوامل أهمها الصنف ومنطقة الزراعة وطريقة الزراعة محمل علي محصول أخر أو بدون تحميل كما هو مبين فى جدول (3-1).

جدول (3-1): مواعيد زراعة الثوم فى الوجه القبلي والبحري

الصنف	الوجه القبلي		الوجه البحري	
	محمل	غير محمل	محمل	غير محمل
الثوم البلدي	النصف الأول من سبتمبر	النصف الثاني من سبتمبر	النصف الثاني من أغسطس	النصف الأول من سبتمبر
الثوم الصيني (سلالة سدس 40)	النصف الثاني من سبتمبر وأوائل أكتوبر	النصف الثاني من أكتوبر	النصف الأول من سبتمبر	النصف الثاني من سبتمبر وأوائل أكتوبر

ويفضل دائماً التبكير فى الزراعة لزيادة المحصول و حتى تكون النباتات نمواً خضرياً جيدا قبل أن تبدأ فى تكوين الأبصال؛ وذلك لأن الأبصال تبدأ فى التكوين بمجرد ارتفاع درجة الحرارة وزيادة طول النهار.

التكاثر وكمية التقاوى:

يتكاثر الثوم بالفصوص أو البلابل ولكن الفصوص هي الأكثر استعمالا كتقاوي. وتختلف كمية التقاوي علي حسب الصنف وطريقة الزراعة.

فى حالة الصنف البلدى يحتاج الفدان إلى 120 كجم من الفصوص تستخلص من حوالي 250 كجم من الرؤوس ذات العرش الجاف وقد تتطلب الزراعة الكثيفة زيادة كمية التقاوي للصنف البلدي إلى 250 كجم للفدان، أما الأصناف ذات الفصوص الكبيرة كالصيني وغيره فيلزم حوالي 350 كجم للفدان وينتج عنها حوالي 250 كجم فصوص مطابقة للمواصفات وعند استخدام السلالتين سدس 40 و 41 يحتاج الفدان إلي 400 كجم رؤوس نظرا لكبر حجم الفص. وفي حالة الزراعة محملا يستخدم نصف كميات التقاوي.

وعند الزراعة تستبعد الفصوص الرفيعة وتنتخب الفصوص الكبيرة الحجم الممتلئة والتي توجد في المحيط الخارجي للرأس والتي يتراوح وزنها من 3 - 4.5 جم لأنها تعطي نباتات أكبر حجما وأكثر ارتفاعا ولها رؤوس أكبر قطرا ووزنا. ويفضل نقع الفصوص في ماء جار لمدة 6 - 12 ساعة قبل ذلك حيث يساعد ذلك على سرعة الإنبات .

شروط التقاوي الجيدة

1- أن تكون مطابقة للصنف المطلوب زراعته.

2- أن تكون الرؤوس منتظمة الشكل وكبيرة الحجم ونسبته التفريغ بها قليلة.

3- أن يكون عدد الفصوص بالرأس قليل وحجم الفص كبير.

4- أن تكون التقاوي خالية من الإصابات المرضية والحشرية.

إعداد التقاوي للزارعة

1- بعد انتخاب التقاوي الجيدة تفصص الرؤوس قبل الزراعة بفترة قصيرة، حيث وجد علاقة عكسية بين الفترة من التفصيص حتى الزراعة، فكلما طالت الفترة بين ميعاد التفصيص وميعاد الزراعة كلما انخفضت نسبة ألإنبات.
2- يجب اختيار الفصوص الكبيرة الحجم، الممتلئة، السليمة والموجودة في المدارات الخارجية وتستبعد الفصوص الموجودة داخل الرأس نظرا لصغر حجمها بالأخص في الصنف البلدي.
3- يجب أن تستبعد الفصوص الضامرة والمكسورة أو المفرغة.
4- يجب أن تكون الفصوص خالية من أى إصابات حشرية أو مرضية.

5- يجب أن تنقع الفصوص المنتخبة فى الماء لمدة 6-12 ساعة في حالة الثوم البلدي ولمدة 12-16 ساعة فى حالة الثوم الصيني، علـى أن يكـون المـاء جـارى أو يـتم تغيير الماء كل 3-4 ساعات على أن تنتهي مدة النقع والكمر قبل الزراعة مباشـرة. وتفيد عملية النقع في زيـادة نسـبة الإنبـات وسـرعته، بالإضـافة الـى الـتخلص مـن الاكاروس وتتم عملية نقع الفصـوص فـى أجولـة مـن الخـيش تمـلأ الـى ثلثهـا فقـط بالفصـوص حتـى يسـمح بمـرور المـاء وتخللـه داخـل التقـاوي، ويسـمح بزيـادة الفصوص فى الحجم، نتيجة الكمر فى الماء، دون أضرار0 وعلـي أن تجـري هـذه العملية بعيدة عن المساحات المراد زراعتها حتى لا ينتقل الحلم الدودي إليها. وفي حالة المساحات الصغيرة يمكن النقع في أواني ويتم تغيـر المـاء كـل 3-4 سـاعات. ولزيادة الاحتياط وللتأكد من التخلص من الاكاروس يفضل تقع التقاوى بعد الكمـر فـى الماء فى محلول كبريت ميكرونى تركيزه 5 جرام/لتر ماء لمدة نصف ساعة بحيث ينتهي فترة النقع في الماء ومحلول الكبريت عندما تكون بالتربة نسـبة معقولـة مـن الرطوبة تسمح بمرور العمـال وغـرس الفصـوص فيهـا وان تنتهـي مـدة النقـع فـي صباح يوم الزراعة. ويجب استخدام بعض المطهرات الفطريـة خـلال فتـرة النقـع، كما يراعي أن تتم عملية النقع للتقاوي بما يكفي بزراعة يوم بيوم ويلي عملية النقع زراعة الفصوص مباشرة.

إعداد الأراضى و الزراعة:

أولا- إعداد وزراعة الأراضى الرملية:

1. بعد التخلص من بقايا المحصول السابق لتنظيف الأرض تروى الأرض ريـه غزيـرة ثـم تزال خراطيم الرى عقب انتهاء الرى مباشرة ثم تترك الأرض لمدة 2-3 يوم حتى يسهل حرثها0
2. يتم حرث الأرض لتفكيك الطبقة السـطحية ثـم تتـرك الأرض لمـدة 7- 14 يـوم لتهويتهـا ولتعريض ما بها من أمراض وحشرات للشمس ولإنبات بـذور الحشـائش الموجـودة بهـا ويعاد حرث الأرض حرثة ثانية متعامدة على الحرثة الأولى للتخلص من الحشائش التـى ظهرت بها وللعمل على زيادة تفكيك سطح التربة يتم تسوية سـطح التربـة تسـوية جيـدة، يتم غسيل الأرض جيدا للتخلص من الأملاح المتراكمة حتى يتم غسيل التربة جيـدا علـى أن يتم غسيل الأرض ثلاث مرات يستخدم فى كل مرة 125 م^3 ماء/ للفدان.

3. تفتقر الأراضي الرملية بدرجة كبيـرة إلـي المـادة العضـوية لـذا ينصـح بإضـافة الأسـمدة البلدية إليها بمعدل 35 -40 متر مكعب للفدان أو يضاف السماد البلدي القديم جيد التحليل والخالي من بذور الحشائش والأمراض بمعدل 20 م3 + 5 م3/فدان من زرق الـدواجن. كما يراعي إضافة سماد السوبر فوسفات بمعدل 150- 200 كجم سوبر فوسفات للفدان و 100 كجم سلفات نشادر و 50 كجم سلفات بوتاسيوم كجم سـلفات مغنسـيوم و 150 كجـم كبريت زراعي وذلك أثناء تجهيز الأرض مع التقليب الجيد.
4. في حالة وجود الحشائش بصوره كثيفة يفضل الرش باسـتخدام مبيـد الحشـائش اسـتومب بمعدل 1.7 لتر للفدان قبل الرية الكذابة.

طريقة إضافة السماد العضوي والكيماوي:

1. فـى حالـة الزراعـة بـالرش ينثـر السـماد علـى الأرض ثـم تحـرث الأرض حرثـه خفيفـة الغرض منها تغطية السماد بالتربـة - ويعقـب عمليـة الحـرث تسـوية الأرض، حيـث تـتم الزراعة بعد ذلك مباشرة على الأرض المستوية دون أقامة خطوط
2. وفي حالة الأراضي الرملية المستوية جيدا يمكن الزراعة بدون عمل مصـاطب حيث ينثر السماد على الأرض ثم تحرث الأرض حرثه خفيفة الغرض منها تغطية السماد بالتربـة - ويعقب عملية الحرث تسوية الأرض ثم توضع الخراطيم علي مسافة 50 سم من بعضـها.
3. فى حالة الزراعة بالتنقيط على مصاطب يتم إضافة السـماد البلـدى والكيمـاوى الأساسـي فى خنادق على أبعاد 150 سم من بعضها حيث يتم نثر خليط السماد فى هذه الخنـادق ثـم يقام عليها المصاطب بردم هذه الخنادق بحيث يكون عرض المصطبة من أعلـى 100 – 120 سم والمسافة بين هذه المصاطب 50 سـم وان لا يتعـدى طـول المصـطبة 40 متـرا حتى لا يضعف ضغط الميـاه فـى نهايـة الخـط - ويعقـب ذلـك فـرد 2 خرطـوم علـي كـل مصطبة ويبتعد الخرطوم عن حافة المصطبة بمقدار 25 سم وبين الخرطـوم والأخـر 50 سم.

الزراعة في الأراضي الرملية

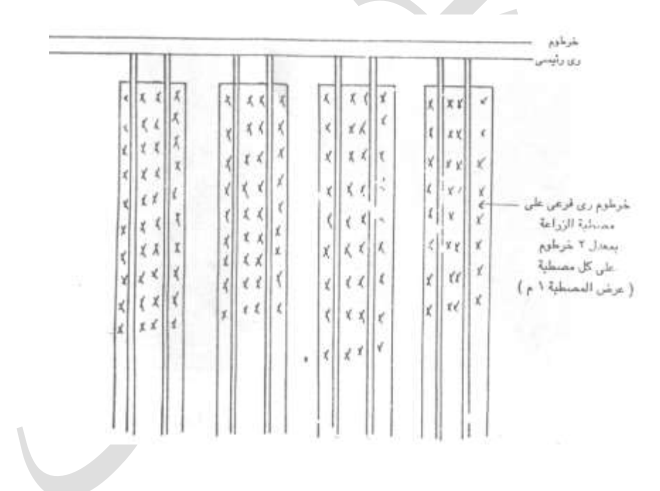
تتوقف طريقة زراعة الثوم على نظام الرى المتبع كما يلى :

- فى حالة الرى بالرش تزرع الفصوص فى صفوف تبعد عن بعضـها مسافة 30سم على أن تبعد الفصوص10 سم من بعضها داخل الصف الواحد
- فى حالة الرى بالتنقيط تكون الزراعة على جانبى خراطيم ري التنقيط بإتباع احد الأساليب الآتية:

1- فى حالـة الزراعـة بـالتنقيط علـى مصـاطب عرضـها واحـد متـر وبارتفـاع حوالى 20 سم - والتى يوضع فيها علـي كـل مصـطبة 2 خرطـوم - يـزرع الثوم علي جـانبي كـل خرطـوم بالتبـادل وعلـي مسـافة 10 سـم بـين الفـص والأخر وعلي مسافة 15 سم من حافة المصطبة من الجهتين0

2- في حالة الأراضي الرملية المستوية - الخراطيم فيها علي مسـافة 50 سـم من بعضها- تزرع الفصوص علي جانبي خراطيم الري وعلي مسافة 10 سم من بعضها وتكون الفصوص متبادلة علي جانبي الخط.

تتم زراعة الفصوص فى جميع الأحوال عندما تكون التربة بها نسبة معتدلة من الرطوبة وتوضع الفصوص قائمة أي يكون جزؤها السفلى المتصل بالساق إلى أسـفل ـ ويغـرس الفـص فـي التربـة إلى عمق حوالي 2 سم أي ثلثي الفص ويترك الثلث العلوي منه إلـى أعلـى سـطح التربـة وتكـون الزراعة بفص واحد فقط، ويمكن الزراعة في أرض جافة ثم يعقب الزراعة ري هادئ.



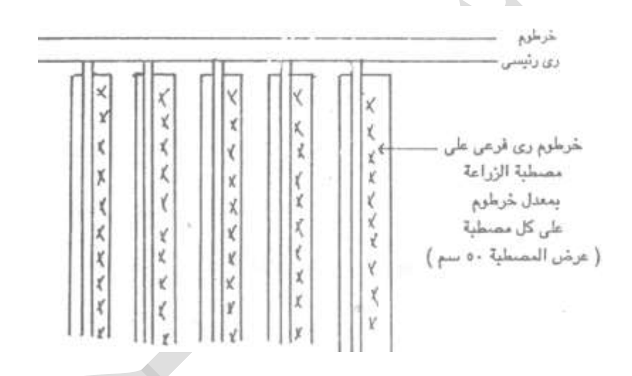
شكل (3-1): نظام وضع خراطيم الرى فى الأراضى الرملية

ثانيا: إعداد وزراعة الأراضي الجيرية

هي الأراضي التي تزداد بها نسبة الكالسيوم ومثل هذه الأراضي تتماسك بدرجة شديدة فـي حالـة جفافها وهي لذلك غير مفضلة في زراعة الثوم

وفيها يجب الاهتمام بزيادة التسميد بالأسمدة العضوية فتضـاف بمعدل 40-50 م^3 ويضـاف معـه 100 كجم سـوبر فوسـفات و 100 كجـم سـلفات نشـادر، 50 كجـم سـلفات بوتاسـيوم، 150 كجـم

كبريت زراعي للفدان بالإضافة إلي 25 كجم سلفات مغنسيوم تخلط في التربة جيدا ويتم تسـويتها و يجري التخطيط لمصاطب عرضها 120 سم وبارتفاع حوالى 20 سم، حيـث يفـرد بطـول كـل مصطبة 2 خرطوم للري، تكون المسافة بين الخرطوم والأخر 60 سم، ويبعد الخرطوم عن حافة المصطبة 25 سم ثم تتم زراعة صف بين كل خرطوم ري وحافة المصـطبة بحيـث يكـون صـف الثوم المنزرع على مسافة 15 سم من حافة المصـطبة، كمـا يـتم زراعـة 3 صـفوف بالتبـادل فـى وسط المصطبة بين خرطومي الرى التنقيط على أن تكون المسافة بين كل صف والأخر 15 سم، وأن تكون المسافة من بين الفص والأخر 10 سم بعضـها. والفكـرة فـى زراعـة 5 صـفوف علـى ظهر المصطبة فى حالة الزراعة فى الأراضى الكلسية هو احتفاظ هذه الأراضى بالماء.



شكل (3-2): نظام وضع خراطيم الرى فى الأراضى الجيرية

3- يوصـى مشـروع اسـتخدام ونقـل التكنولوجيـا الزراعيـة بتخطـيط الأراضـى الكلسية بمعدل 14 خط فى القصبتين بحيث يزرع الثوم علـى ريشـة واحـدة من جانب خرطوم الرى (البحرية أو الغربية)0



شكل (3-3): حقل ثوم

فى جميع أحوال الزراعة تغرس الفصوص وهى قائمة؛ أى يكون جزؤها السفلى المتصل بالساق إلى أسفل، كما يراعى أن يغرس ثلثا الفص فقط، ويترك الثلث العلوى ظاهراً فوق سطح التربة

زراعة الثوم بالميكنة

زراعة الثوم من العمليات المكلفة نظرا لارتفاع أجور العمالة الزراعية وقد تكون العمالة قليلة كما هو الحال في الأراضي الجديدة لذا لزم استخدام الآلات في الزراعة وذلك يستوجب عدة شروط أهمها

1- أن تكون المساحة المنزرعة كبيرة
2- أن تكون الأرض رملية أو صفراء خفيفة
3- أن تكون الأرض مستوية تماما ويستخدم التسوية بالليزر
4- أن توجد عمالة فنية مدربة لتشغيل الآلات حتى تتم الزراعة علي عمق ثابت ومسافات زراعية منتظمة بين النباتات وبين السطور لضمان زراعة العدد الأمثل من النباتات في الفدان.

عمليات الخدمة بعد الزراعة:

1- الترقيع

تعاد زراعة الفصوص الغائبة التي لم تنبت بعد حوالي أسبوعين من الزراعة في الصنف البلدي وبعد 20 - 25 يوما في الصنف الصيني وذلك نظرا إلى أنه يتأخر في الإنبات .

2- الري

يستخدم الري بالتنقيط أو الري بالرش ويفضل استخدام الري بالتنقيط ويتم في هذه الحالة الري يوميا ويتوقف المقنن المائي لري الثوم في الأراضي الجديدة علي عدة عوامل منها المنطقة والظروف البيئية السائدة ونوع التربة وميعاد الزراعة ويفضل استخدام الري بالتنقيط عن الري بالرش لتقليل الفاقد في مياه الري، وتقليل انتشار الحشائش والأمراض الفطرية وخاصة البياض الزغبى و اللفحة الأرجوانية.

ويمكن حساب كمية المياه اللازمة لري الثوم بمساعدة الأرصاد الجوية الزراعية وفي ضوء ذلك يتم معايرة النقاطات في الحقل وحساب معدل تساقط مياه الرش علي المساحة المنزرعة عند الاضطرار إلي استخدام الري بالرش وكذلك حساب زمن التشغيل اليومي لنظام الري بناء علي ذلك. ويوضح جدول (3-2): الاحتياج المائي لنباتات الثوم التي زرعت في منطقة النوبارية.

جدول (3-2): الاحتياج المائي لنباتات الثوم تحت ظروف منطقة النوبارية

الاحتياج المائي	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس
م^3 / فدان /يوم	12.6	9.45	8.4	5.04	6.3	10.5	12.6

ويجب لأتباع برنامج الرى المثالي فى الأراضى الجديدة مراعاة الأطوار الفسيولوجية لنمو نباتات الثوم والتى يمكن تقسيمها الى ما يلى:

1- طور الإنبات

الثوم من محاصيل الخضر السطحية الجذور حيث لا تتعمق جذوره سوي في 25- 30 من سطح التربة وتنتشر جانبيا إلي مسافة 1-20 سم، و تبدأ الجذور في الخروج من الفص بعد حوالي 4 أيام من الزراعة ويلزم لتكونها أن تكون نسبة الرطوبة مناسبة حيث لا تنبت في حالة جفاف التربة الملاصقة للفص مما يؤدي إلي تأخر الإنبات. ويؤدي الإسراف في مياه الري إلي تعفن الفصوص ويفضل الري في الأراضي الرملية يوميا فى هذه المرحلة لارتفاع درجة الحرارة فى هذا الوقت (شهرى أغسطس وسبتمبر)

2- طور النمو الخضري

يبدأ طور النمو الخضري في الثوم بعد الإنبات ويستمر حتى الأسبوع ال 21 من الزراعة ويبلغ أقصي فترة للنشاط في النمو وتكوين الأوراق عند عمر 15-18 أسبوع وهي الفترة التي تسبق تكوين الرؤوس مباشرة ويلزم في تلك الفترة أن تتوافر الرطوبة الأرضية المناسبة وفيها يتم الري كل يومين في الأراضي الرملية (الفترة من بداية شهر أكتوبر حتى منتصف شهر يناير)

3- طور التبصيل أو مرحلة تكوين الرؤوس

وهي تبدأ من الأسبوع ال 18- 21 من تاريخ الزراعة وهي من الفترات الحرجة في الري يؤدي العطش إلي تكوين رؤوس صغيرة الحجم وانخفاض المحصول ويؤدي الإفراط في الري إلي ظهور عيوب تتمثل في

أ – تكون نباتات ذات أعناق سميكة

ب- زيادة نسبة الرطوبة في الرؤوس والفصوص

ج- رداءة لون القشرة الخارجية

وتكرار العطش أو عدم الانتظام في الري يؤدي إلي تكون رؤوس غير منتظمة ومشوهه صغيرة الحجم وغالب ما يتم الري فيها كل يومين في الأراضي الرملية الفترة من منتصف شهر يناير حتى نهاية الأسبوع الأول من شهر فبراير)

4- طور النضج

وفيه يتم الامتناع عن الري قبل التقليع بفترة تصل من 2-3 أسابيع تتوقف علي حسب نوع الأرض والظروف الجوية السائدة حيث أن عدم الامتناع عن الري بفترة كافية يؤدي إلي تكوين جذور ثانوية وانخفاض القدرة التخزينية للمحصول وزيادة نسبة الإصابة بالأعفان

وعموما فأن الثوم يحتاج إلى ري معتدل ومنتظم.ويلاحظ أن للثوم فترتين حرجتين للري و هى الفترة من 15-18 أسبوعا من الزراعة وهى فترة بدء تكوين الرؤوس أما الفترة الثانية فهي خلال الأسبوع 22 و هي مرحلة اكتمال النمو حيث يكون النبات فى اشد الاحتياج الى توفر الرطوبة الأرضية وتوفرها بالقدر المناسب الذي يؤدى الى زيادة المحصول وتحسين صفاته بدرجة كبيرة.

كما يلاحظ أن الإفراط فى الري يؤدى إلى زيادة سمك رقبة البصلة وزيادة نسبة الرطوبة بها ورداءة لونها وضعف قدرتها على التخزين. أما عدم انتظام الري فيؤدى إلى تشوه شكل الرؤوس، ويوقف الري عندما يبدأ ظهور علامات النضج ويكون ذلك قبل الحصاد بنحو ثلاثة أسابيع في الأراضي الصحراوية.

من ناحية أخري يحب أن يراعي الاحتياطيات الآتية في الأراضي الجيرية

1- تروي الأرض قبل الزراعة مباشرة رية خفيفة ثم تروي بعد إتمام عملية الزراعة وينطبق هذا أيضا علي الأراضي الرملية.
2- الأرض الجيرية يراعي فيها إيقاف الري قبل الحصاد بمدة لا تقل عن أسبوعين، على أن تروي الأرض رية خفيفة قبل التقليع مباشرة لتسهيل التقليع.
3- يعد الري بالرش أفضل النظم لري الثوم في الأرض الجيرية

3- التسميد :

تفتقر الأراضي الرملية والجيرية عموما بدرجة كبيرة إلي المادة العضوية ولذا فأنه من المهم إضافة الأسمدة البلدية إليها بمعدل 35 -40 متر مكعب للفدان عند إعداد الأرض، كما يراعي إضافة سماد السوبر فوسفات بمعدل 150- 200 كجم سوبر فوسفات للفدان و 100 كجم سلفات نشادر و 50 كجم سلفات بوتاسيوم 20 كجم سلفات مغنسيوم، 300 كجم كبريت زراعي

وبالنسبة لباقي الكميات التي تضاف خلال الموسم فأنه يجب إضافتها مع مياه الري وذلك بإتباع طريقة الري بالتنقيط حيث أنها ذات كفاءة عالية في تقليل فقد الأسمدة وكذا تقليل فقد المياه في الأراضي الرملية ويقلل من فقد النيتروجين في الأراضي الجيرية ويتم التسميد عن طريق حقن المحلول السمادي المركز في مياه الري بنسب معينه، هذا ويتم الري بالسماد خلال يومين ثم تروي الأرض بالماء فقط بدون تسميد في اليوم الثالث ثم يكرر هذا النظام في التسميد خلال مياه الري.

أما باقي الكميات فتضاف على ثلاث دفعات أو أربع دفعات فتضاف الدفعة الأولى بعد شهر من الزراعة ثم تتوالى الدفعات الأخرى شهريا بعد ذلك ويراعى ألا تتأخر إضافة السماد حتى يمكن الاستفادة منه بتكوين نمو خضري جيد قبل تكوين الرؤوس ويوضع السماد بعد خلطة تكبيشا في جور أسفل النبات .

ويمكن اتباع برنامج التسميد التالى فى الأراضى الجديدة.

أولا- الأراضي الرملية:

تبلغ الاحتياجات السمادية/فدان للثوم المنزرع فى الأراضى الرملية من الأسمدة الكيماوية بمعدل 180 كجم أزوت، 85 كجم فوسفور، 160 كجم بوتاسيوم، توزع كما يلى:

1- **أثناء إعداد الأرض للزراعة**: 20 كجم نيتروجين (100 كجم سلفات نشادر) + 20 كجم فوسفور (200 كجم سوبر فوسفات الكالسيوم) + 25 كجم بوتاسيوم (50 كجم سلفات بوتاسيوم) + 20 كجم سلفات مغنسيوم.
2- **الشهر الأول بعد الإنبات**: 20 كجم نيتروجين + 7.7 كجم فوفسفور + 10 كجم بوتاسيوم + 6 كجم مغنسيوم.
3- **الشهر الثاني**: 40 كجم نيتروجين + 8.8 كجم فوفسفور + 10 كجم بوتاسيوم + 6 كجم مغنسيوم.
4- **الشهر الثالث**: 53 كجم نيتروجين + 11 كجم فوفسفور + 25 كجم بوتاسيوم + 6 كجم مغنسيوم.
5- **الشهر الرابع**: 27 كجم نيتروجين + 7.7 كجم فوفسفور + 35 كجم بوتاسيوم + 7 كجم مغنسيوم.

6- **الشهر الخامس**: 15 كجم نيتروجين + 7.7 كجم فوفسفور + 35 كجم بوتاسيوم + 7 كجم مغنسيوم.

7- **النصف الأول من الشهر السادس**: 5 كجم نيتروجين + 2 كجم فوفسفور + 20 كجم بوتاسيوم + 2 كجم مغنسيوم.

ويوصى مشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية باستخدام الكميات الأسبوعية الآتية من الأسمدة الكيماوية المختلفة:

جدول (3-3): الاحتياج السمادية لنباتات الثوم (بالكجم سماد كيماوي / أسبوع) فى الأراضى الجديدة.

الشهر	الأسبوع	نترات أمونيوم	سلفات بوتاسيوم	حمض فوسفوريك	سلفات مغنسيوم	عناصر صغري
الأول من الإنبات	1	10 كجم	5 كجم	3.5 لتر	2 كجم	200 جم
	2	15	5	3.5	1.5	200
	3	20	5	3.5	1.5	200
	4	20	5	3.5	1.5	200
الثاني	1	30	5	4	1.5	200
	2	30	5	4	1.5	200
	3	30	5	4	1.5	200
	4	30	5	4	1.5	200
الثالث	1	40	10	5	1.5	200
	2	40	10	5	1.5	200
	3	40	15	5	1.5	200
	4	40	15	5	1.5	200
الرابع	1	20	15	3.5	1.5	200
	2	20	15	3.5	1.5	200
	3	20	20	3.5	1.5	200
	4	20	20	3.5	1.5	200
الخامس	1	10	20	3.5	1.5	200
	2	10	20	3.5	1.5	200
	3	10	30	3.5	1.5	200
	4	10	30	3.5	1.5	200
السادس	1	10	20	2	1	-
	2	-	20	2	1	-
	4-3	رش سلفات بوتاسيوم 3 جرام / لتر ماء				

كما يوصى مشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية باستخدام البرنامج التالي المعتمد على حساب كمية السماد حسب كمية المياه المستخدمة.

جدول (3-4): كمية السماد التي تذاب بالجرام / متر مكعب في مياه الري للأراضي الرملية

المجموعة ا						
السماد المستخدم	**أكتوبر**	**نوفمبر**	**ديسمبر**	**يناير**	**فبراير**	**مارس**
نترات نشادر 33 %	**400**	**400**	**350**	**300**	**300**	**250**
حمض الفوسفوريك	**100**	**100**	**100**	**120**	**120**	**120**
سلفات البوتاسيوم 48%	**700**	**700**	**700**	**700**	**650**	**650**
سلفات المغنسيوم	**250**	**250**	**250**	**250**	**250**	**250**
حمض نيتريك	**100**	**100**	**75**	**75**	**75**	**75**
سلفات الزنك	**250**	**250**	**300**	**300**	**300**	**300**
المجموعة ب						
السماد المستخدم	**أكتوبر**	**نوفمبر**	**ديسمبر**	**يناير**	**فبراير**	**مارس**
نترات الكالسيوم	**300**	**300**	**250**	**200**	**200**	**200**

ثانيا- الأراضى الكلسية:

فى حالة الأراضى الكلسية يتم زيادة كمية السماد البلدي الى 40 م3 من السماد البلدى بالإضافة الى زيادة كمية الفوسفور و البوتاسيوم.

عموما في حالة إتباع نظام الرى بالتنقيط يتم حقن الأسمدة مع مياه الرى فى صورة نترات نشادر، وحمض فوسفوريك، وسلفات بوتاسيوم، على التوالي حيث تقسم الكمية المطلوبة شهريا على 12 دفعة متساوية تضاف بمعدل 3 مرات أسبوعيا. كما يمكن استبدال الأسمدة التقليدية بالأسمدة المركبة السائلة أو السريعة الذوبان مع خلط الأسمدة المخصصة لليوم الواحد وحقنها فى شبكة الرى.

فى حالة الرى بالرش فإن الأسمدة الكيماوية تخلط معاً فى صورة سلفات نشادر+ سوبر فوسفات الكالسيوم + سلفات بوتاسيوم + سلفات مغنسيوم وتضاف على فترات أسبوعية سراً إلى جانب النباتات خلال الثلاث الشهور الأولى من حياة النبات.

كما تضاف فى صورة نترات نشادر، وحمض فوسفوريك، وسلفات بوتاسيوم، على التوالي خلطا مع ماء الرى بالرش خلال النصف الثاني من حياة النبات حيث تقسم الكمية المطلوبة شهريا على 12 دفعة.

كما يجب ملاحظة أن التسميد بالعناصر الصغرى هام جدا فى الأراضى الجديدة حيث يضاف مخلوط العناصر الصغرى مرة كل أسبوع بمعدل 200 جم/فدان من خلال الرش أو الرى بالتنقيط ويوصى مشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية باستخدام البرنامج التالي المعتمد على حساب كمية ماء الرى

جدول (3-5): كمية السماد التي تذاب بالجرام / متر مكعب في مياه الري للأراضي الجيرية

المجموعة ا						
السماد المستخدم	**أكتوبر**	**نوفمبر**	**ديسمبر**	**يناير**	**فبراير**	**مارس**
نترات نشادر 33 %	400	400	350	300	300	250
حمض الفوسفوريك	100	100	100	120	120	120
سلفات البوتاسيوم 48%	700	700	700	700	650	650
سلفات المغنسيوم	250	250	250	250	250	250
حمض نيتريك	100	100	75	75	75	75
سلفات الزنك	250	250	300	300	300	300

وفي حالة الزراعة في الأراضي الجيرية يوصي بزيادة معدلات الأسمدة البوتاسية والفوسفاتية ويجب إضافة الحديد نظرا لارتفاع تركيز عنصر الكالسيوم بهذه الأراضي الذي يؤثر علي امتصاص البوتاسيوم بالسلب نظرا لوجود تضاد بين الكالسيوم و البوتاسيوم. كما يجب ملاحظة أن التسميد بالعناصر ألصغري هام جدا في الأراضي الجديدة وذلك بالمعدلات آلاتية في كل إضافة

ويضاف مخلوط أسمدة العناصر الصغري مرة واحدة أسبوعيا مع ملاحظة ضرورة الاهتمام بتحليل التربة والنبات علي فترات مختلفة خلال الموسم لمعرفة تركيز العناصر في كل من التربة والنبات ويجب ملاحظة انه عند ارتفاع مستوي الأملاح في مياه الري لابد من خفض تركيز الأسمدة في مياه الري بعد التسميد عن الحد المناسب لنمو النبات بحالة جيدة.

جدول (3-6): إضافة العناصر الصغري للثوم في الأراضي الجديدة

السماد المستخدم	**نوفمبر**	**ديسمبر**	**يناير**	**فبراير**	**مارس**
حديد مخلبي	180	130	140	220	270
زنك	39	25	30	52	65
منجنيز	55	35	45	63	75
موليبدنم	11	8	9	13	15
بورون	4	2	4	6	8

4- مقاومة الحشائش

تعتبر الحشائش من أهم أسباب انخفاض كمية وجودة المحصول نظراً لمنافسة الثوم على الضوء والغذاء، بسبب بطء نمو الثوم فى الشهور الأولى بعد الزراعة، فى الوقت الذى يكون فيه نمو الحشائش سريعا0 من ناحية أخرى فان الحشائش تعتبر من أهم أسباب إصابة نباتات الثوم بكثير من الأمراض والحشرات، لذلك يجب الاهتمام بمقاومة الحشائش بإحدى الطرق الآتية:

نباتات الثوم بطيئة في الشهور الأولى وكثيرا ما تضرها الحشائش السريعة النمو إذا تركت دون نقاوة .

وهناك عدة طرق لمقاومة الحشائش

1. الطرق الزراعية مثل إتباع دورة زراعية
2. الطرق الميكانيكية بالعزيق أو النقاوة اليدوية: ويجب أن تزال الحشائش بالعزق السطحي بمجرد تكامل إنبات الفصوص. ويلاحظ أن جذور النباتات قريبة من سطح التربة فيجب

إجراء العزيق السطحي (خربشة) الجيد بعناية وتجنب العزيق العميق ويمكن ري الأرض رية كدابة قبل الزراعة لإنبات ما في الأرض من بذور حشائش وقت الزراعة، ثم إتباع العزق بمجرد اكتمال الإنبات مع مراعاة الترديم حول النبات عند العزق. ويحتاج الثوم إلى 4-5 عزقات أثناء نموه

3. الطرق الكيماوية، عن طريق استخدام أحدى مبيدات الحشائش الآتية:

1- استومب 50% EC بمعدل 1.7 لتر/فدان، توضع هذه الكمية فى هاتور الرش ويضاف إليها 400 لتر ماء وترش الأرض عقب التخطيط وقبل الزراعة، مع ضرورة ري الأرض عقب رش المبيد مباشرة، رية غزيرة حتى يتغلغل المبيد الى داخل التربة، ولا يهدم بضوء الشمس. وتفيد هذه المعاملة فى مقاومة الحشائش النجيلية الحولية (مثل ابوركبه، و الزمير، وذيل الفار....الخ) وبعض الحشائش العريضة مثل المنتنة والرجلة، وعرف الديك، ولا يفيد هذا المبيد فى مقاومة الحشائش المعمرة مثل النجيل، والسعد، و الحلفا، والعليق

2- جول 24% EC بمعدل 750 سم ^{3} /فدان تضاف الى 200 لتر ماء وترش بها الحشائش باستخدام الرشاشة الظهرية، عندما يتكون لنباتات الثوم تكون 3-4 ورقات، ويمكن تكرار الرش مرة أخرى فى أى مرحلة من مراحل نمو النبات بعد ذلك دون حدوث أى ضرر للثوم بشرط أن تكون الحشائش دائما صغيرة عند الرش، لأن الحشائش الكبيرة لا تتأثر بالمبيد. وتفيد هذه المعاملة فى مقاومة معظم الحشائش الحولية النجيلية والعريضة إلا أنها لا تفيد أيضا فى مقاومة الحشائش المعمرة مثل النجيل، والسعد، و الحلفا، والعليق

4. الطرق الطبيعية: مثل تعقيم التربة بالإشعاع الشمسي يتم بتغطيها بالبلاستيك الشفاف لمدة 4 ـ 6 أسابيع قبل الزراع. وقد حققت معاملة العزق العادي 3 أو 4 مرات مع التعقيم بالإشعاع الشمسي لمدة 6 أسابيع قبل الزراعة أعلى محصول للفدان

النضج والحصاد والتداول والتخزين:

قد تقلع نباتات الثوم قبل تمام نضجها؛ للحصول على عائد أكبر عند ارتفاع الأسعار فى بداية الموسم. وتباع هذه النباتات بغرض الاستهلاك المباشر ولا تخزن؛ وذلك لزيادة محتواها من الرطوبة؛ ولكن العادة هى أن يقلع المحصول بعد نضجه.

أولا- الثوم الناضج

1- النضج

ينضج الثوم البلدي بعد 6 ـ 7 شهور من زراعته في الميعاد المناسب ويتأخر عن ذلك الأصناف ذات الرؤوس الكبيرة كالصيني بأسبوعين وتحصد النباتات في المدة من مارس إلى مايو ويعرف النضج بالعلامات الآتية:

باصفرار الأوراق وجفافها ورقاد النباتات نحو الأرض في الثوم البلدي وسهولة التفصيص وتصلب قشرة الفص ويجرى الحصاد عندما تظهر هذه الأعراض على نحو 90% من النباتات فى الحقل، بينما الثوم الصيني لا ينحني لقصر طول الساق والأوراق عن البلدي. ويجب أن يلاحظ أن التقليع المبكر يؤدي إلى زيادة نسبة التالف وفقد صلاحية الثوم للتخزين

2- الحصاد

تحصد النباتات عادة وهي خضراء العرش ويتم الحصاد يدويا باستعمال المناقر في تقليع الثوم أو بغرز أوتاد حديدية رفيعة من الصلب أسفل النبات بعيدا عن أنسجة الرأس ثم رفعها الى أعلى فيقتلع النبات ثم تجذب باليد فتقلع النباتات ، كما يقلع الثوم آليا باستعمال سلاح على شكل حرف (L)، يثبت خلف الجرار، حيث يغرس هذا السلاح أسفل الخط من بدايته، ومع سير الجرار يقوم السلاح بتحريك التربة أسفل النباتات، فيسهل على العمال تقليعها باليد.

عقب الحصاد تربط النباتات في حزم بكل منها 4 ـ 6 نباتات ثم تترك معرضة للشمس بعض الوقت في مكان تتوافر فيه التهوية ، ثم تنشرفى مراود لإجراء العلاج التجفيفى لها.

3- العلاج التجفيفى:

عقب تقليع المحصول ينصح بإجراء العلاج التجفيفي للنباتات الكاملة التامة النضج وذلك بتفريدها فوق حاملات سلكية موضوعة في مكان مظلل يتوافر فيه التهوية الجيدة بعيدا عن أشعة الشمس المباشرة ويستمر العلاج التجفيفي لمدة 2 ـ 3 أسبوع أو يتم العلاج ألتجفيفي في مراود علي ارض جافة بشرط تغطية حواف كل مرود بواسطة القش لحماية الرؤوس من أشعة الشمس المباشرة، تنتشر النباتات هكذا لمدة أسبوعين حتى تجف العروش. و تفقد النباتات خلال هذه المدة نحو ثلث وزنها . بعد ذلك يتم استبعاد الرؤوس المصابة بالأمراض، وبعدها يعبأ المحصول فى أجولة أو يربط فى حزم. ثم تترك أسبوع أخر في مكان مظلل جيد التهوية ثم تفرز الرؤوس للتسويق المحلي أو تدرج للتصدير للخارج أو تخزن في مكان التجفيف سائبة أو بعد تعبئتها في جوالات واسعة المسام.

يسوق المحصول دون تقطيع العروش؛ وذلك لتعود المستهلك المصري على تخزين الثوم بالعروش، وإذا أريد تقطيعه فإن ذلك يكون عند أعلى مستوى البصلة بنحو 3 سم، ويجرى بعد الحصاد مباشرة، كما تقطع معها الجذور الى طول سنتيمتر واحد، ثم تجرى لها عملية العلاج التجفيفى فى مكان جيد التهوية، مع عدم تعريضها فى هذه الحالة لأشعة الشمس المباشرة. وذلك

بسبب تقطيع العروش التى كانت تحمى الأبصال. ويستمر العلاج بهذه الطريقة لمدة حوالى أسبوعين.

4- التداول

أولا فى حالة الثوم الناضج: بعد عملية العلاج التجفيفى يوصى بإجراء العمليات الآتية:

1- **الفرز**: تستبعد الرؤوس المصابة بالأمراض الفطرية أو الحشرية كما تستبعد الرؤوس ذات الفصوص المفككة و المنزوعة القشرة و المصابة بلفحة الشمس كما تستبعد الرؤوس الغير تامة النضج.

2- **التدريج**: يصنف الثوم الى 3 رتب حسب القرار الصادر من الهيئة العامة للرقابة على الصادرات و الواردات كالتالي:

أ- خاص: لا تزيد فيه نسبة العيوب التجارية عن 10% وتتمثل فى الثوم ذو القشرة المفككة – غير المتماسك الفصوص- المصاب بالصدأ أو العفن الأسود.

ب- تجارى: وهذه الرتبة تزيد فيها نسبة العيوب التجارية عن 10% ولا تتجاوز 20%.

ج- نقضة: وتزيد فيها نسبة العيوب التجارية عن 20% و لا تتجاوز 50% و لا يتم تصدير الرتبة النقضة إلا الى أسواق معينة تقبل هذه النوعية. ويدرج الثوم من رتبتي الخاص و التجاري الى الأحجام التالية:

1- كبير: وهو ما يزيد قطر الرأس عن 5.5 سم.

2- متوسط: ويتراوح قطر الرأس من 4.5-5.5 سم.

3- صغير: ويتراوح قطر الرأس من 3.5- 4.5 سم.

5- التعبئة:

يتم تعبئة الرؤوس فى أجولة شبكية سعة 25 كجم أو تعبأ فى صناديق خشبية سعة 6 كجم أو فى صناديق بلاستيكية سعة 8 كجم أو يتم تعبئتها فى أقفاص من الجريد سعة 15 كجم. ويفضل تعبئة الثوم فى الصناديق الكرتون سعة 10-15 كجم عند الشحن بالطائرات كما يتم تصدير الرؤوس فى أقفاص الجريد و الأجولة الشبكية عند الشحن بالبواخر.

6- التخزين:

تدخل الرؤوس بعد حصادها مباشرة فى طور راحة تفقد فيها الفصوص القدرة على الإنبات. يمكن تخزين نباتات الثوم بحالة جيدة فى مخازن عادية غير مبردة ذات فتحات تهوية من أسفل ومن أعلى مع ضرورة وضع سلك على الفتحات وذلك لمدة 3-4 شهور تزيد هذه المدة لتصل إلى 8 أشهر بشرط أن تكون النباتات تامة النضج، ومعالجة جيداً، وأن تكون المخازن جافة جيدة

التهوية؛ وذلك حتى لا تتعفن الأبصال حيث توضع الروس فى أجولة شبكية ترص فوق بعضها و يفضل وضع هذه الأجولة على طبالي من الخشب ويراعى أن لا يزيد ارتفاع الأجولة فوق بعضها عن 1.5 متر مع ضرورة تغيير وضع الأجولة بين الحين و الأخر. كما يفضل ترك فراغات بين الرصات بعضها البعض حوالى 50 سم حيث تسمح بتهوية جيدة وكذلك لمرور العمال بحرية. ويفضل أن تتراوح درجة الحرارة فى المخزن بين 20-25 5 م. كما يفضل أن تعبأ الروؤس فى صناديق بلاستيكية ذات أبعاد 60 X40X 18 سم ترص فوق بعضها البعض داخل المخازن حيث تسمح تلك الصناديق بتهوية جيدة للعبوات و تسمح بعدد رصات (ارتفاعات) اكبر. وتزيد نسبة تفريغ الفصوص بالتخزين فى المخازن العادية ويقل الفقد فى الوزن الحادث أثناء التخزين.

ويفقد الثوم البلدي نحو 35 - 40 % من وزنه في الشهر الأول من التقليع ويصل الفقد إلى 48 % بعد خمسة أشهر من التقليع ويبدأ تدهور الرؤوس والتفريغ في سبتمبر ويزداد تدريجيا حتى يصل إلى أقصاه في يناير وفبراير فتفقد الرؤوس قيمتها التسويقية قبل موعد حصاد المحصول التالي، ومشكلة التفريغ أكثر حدة في الثوم الصيني حيث لا يمكن تخزينه لأكثر من شهر ديسمبر. وينصح فى حالة توفر المخازن المبردة بتخزين الثوم فى درجة الصفر المئوي مع رطوبة نسبية تتراوح من 65-70%، حيث لا يحدث تزريع للثوم و تفريغ للفصوص تحت هذه الظروف لمدة 6-7 شهور.هذا ويحدث تزريع سريع للفصوص إذا خزنت الروؤس على درجة حرارة من 4-18 5 م. كما يجب إلا تزيد الرطوبة الجوية النسبية فى المخازن المبردة حيث أن زيادتها تسبب زيادة فى نسبة الإصابة بأعفان الروؤس كما تزيد من نمو الجذور.

أما الرؤوس المعدة لاستخدامها كتقاوي فإنه يجب أن تخزن في حرارة تتراوح من 5 - 10 5 م وظاهرة التفريغ التي تحدث في الثوم ترجع إلى ظروف التخزين غير المناسبة كدرجات الحرارة المرتفعة أو الرطوبة شديدة الانخفاض حيث تؤدي هذه الظروف إلى فقد الفصوص لنسبة كبيرة من رطوبتها فتنكمش داخل الورقة الخارجية الحامية للفص كما يفقد الفص جزءا من محتواه من المواد الكربوهيدراتية وذلك لارتفاع معدلات التنفس في درجات الحرارة العالية .

ثانيا: الثوم الأخضر (غير الناضج)

9- الحصاد:

يتم تقليع النباتات غير ناضجة حيث تكونت الأوراق خضراء طازجة وقبل بداية تكون الفصوص بالبصلة. ويتم التقليع باستخدام أوتاد حديدية توضع أسفل النباتات لتسهيل عملية التقليع

10- **النقل إلي بيت التعبئة:**

تربط النباتات في حزم يتم تعبئتها في صناديق بلاستيك لتنقل إلي بيت التعبئة لتوضع داخل ثلاجات لحين إجراء عمليات التجهيز والإعداد

11- الفرز:

تستبعد النباتات التي بها أضرار ميكانيكية نتيجة التقليع كجروح أو كدمات بالرأس كما تستبعد النباتات التي بها إصابات مرضية أو حشرية وكذلك النباتات ذات الرؤوس الصغيرة الحجم والنباتات الغير مطابقة للصنف

12- التدريج:

تستخدم لوحة معدنية أو خشبية أو بلاستيكية تكون ذات فتحات تحدد الأقطار المختلفة لراس الثوم ويمكن من خلالها تحديد الأقطار المختلفة وعموما يفضل الأقطار من 5-8 سم وقد يقل هذا القطر أو يزيد قليلا علي حسب طلب المستورد

13- **تقليم الجذور:**

يستخدم لذلك سكاكين حادة ليتم قص الجذور ويراعى عدم الإضرار بقاعدة النبات (الرأس) أثناء التقليم.

14- **التهذيب:**

تزال الورقة الخارجية الجافة والصفراء وتترك الأوراق المغلفة للرأس وذلك باستخدام مقصات حادة ذات أطراف غير مدببة علي أن يتم قص العرش فوق مستوي الرأس بحوالي 6-8 سم

15- التعبئة

- تستخدم صناديق كرتون أبعاد 36 x 29 x 13 سم تزن 5 كيلو جرام وتسع هذه العبوة 50 راس ثوم إذا كان قطر الرأس من 5-6 سم أو 40 راس إذا كان قطر الرأس من 6-8 سم
- أجولة شبكية تزن 5 كيلو لتسع نفس العدد من الرؤوس
- سلات من الخوص تزن 5 كيلو جرام لتسع نفس العدد من الرؤوس

16- Labeling يوضح على كل عبوة:

أ- اسم المنتج (المحصول) ب- اسم المصدر وعنوانه ج- الوزن الصافي للعبوة.

17- التخزين: انسب درجة حرارة للتخزين أو الشحن هى صفر درجة مئوية ورطوبة نسبية من 90-95%. ويفضل العبوات الكرتون عند الشحن بالطائرات للدول الأوروبية أو العربية كما يفضل ألا يشحن أو يخزن الثوم مختلطا مع محاصيل أخرى

حيث تتأثر تلك المحاصيل برائحة الثوم مما يفقدها جودتها أو قد يتم الشحن للدول الأوروبية بالبواخر فى حاويات Container تسع من 10-12 طن

الفسيولوجي:

1- تكوين الأبصال فى الثوم:

تتكون أبصال الثوم عند ازدياد طول النهار فى فصل الربيع الى الحد الحرج لتكوين الأبصال، وتزداد سرعة تكوين الأبصال مع ارتفاع درجة الحرارة حتى 25^5 م. ويتشابه الثوم فى ذلك مع البصل، إلا أنهما يختلفان فى أن تكوين الأبصال فى الثوم يتأثر كذلك بدرجة الحرارة التى تتعرض لها الفصوص الساكنة أثناء التخزين، وتلك التى تتعرض لها النباتات النامية فى الحقل قبل تكوين الأبصال؛ فيؤدى تعريض الفصوص الساكنة أو النباتات الصغيرة لدرجة حرارة تتراوح من صفر الى 10^5 م لمدة 30-60 يوماً الى سرعة تكوين الأبصال فيما بعد.

2- الاتجاه المبكر نحو تكوين الحوامل النورية (الحنبطة):

قد تتجه نباتات الثوم نحو تكوين الحوامل النورية قبل أن يحل موعد حصادها ويعرف ذلك بالإزهار المبكر أو الحنبطة. ومن أهم مساوئ هذه الظاهرة ما يلى :

1 - تقليل حجم الأبصال؛ وذلك لأن البلابل التى تتكون فى النورة تستهلك جزءاً من الغذاء.

2 - زيادة سمك أعناق الأبصال المتكونة؛ وذلك لأن الحامل النورى يكون قوياً ومصمتاً.

وربما لا تتهيأ نباتات الثوم للإزهار بالتعريض لدرجة حرارة منخفضة كما فى البصل. وقد لوحظ وجود اختلاف بين الأصناف فى مدى استعدادها للحنبطة. وتقل هذه الظاهرة عندما تكون الظروف البيئية مناسبة للنمو السريع والنضج المبكر.

3- السكون :

تدخل فصوص الثوم فى فترة راحة عندما تصل النباتات إلى مرحلة النضج فى الحقل. وفى هذه الفترة لا تستطيع الفصوص الإنبات (التزريع) أو التجذير، حتى تتهيأ لها الظروف المناسبة لذلك. وتضعف حالة السكون تدريجياً فى المخازن، ويكون ذلك أسرع عند التخزين فى درجة حرارة من 5-10^5 م، عما فى حالة التخزين فى درجة الحرارة الأقل أو الأعلى من ذلك. وتستمر حالة السكون لفترة تتراوح من 4-5 أشهر، وبعدها تنتهي فترة الراحة. ويختلف طول فترة الراحة باختلاف الأصناف؛ مما يؤثر فى صلاحيتها للتخزين.

العيوب الفسيولوجية:

من أهم العيوب الفسيولوجية للثوم ما يلى :

1 - الرؤوس المشوهة غير المنتظمة الشكل Rough Bulbs:

من أهم أسباب هذه الظاهرة كثرة تعرض تقاوى الثوم المخزنة أو النباتات الصغيرة فى الحقل لدرجات حرارة منخفضة؛ حيث يؤدى ذلك إلى تكون فصوص فى آباط الأوراق الخارجية، وقد تعطى هذه الفصوص نموات خضرية أثناء فصل النمو؛ فتبدو كنمو جانبى للبصلة ، ثم تؤدى إلى فقد بعض الأوراق الخارجية المغلفة للفص ؛ فتظهر بعض الفصوص بدون غلاف خارجي .

وتزداد هذه الظاهرة حدة فى كل الظروف التى تشجع على النمو القوى السريع كما هو فى الزراعات المبكرة، والتسميد الغزير، وزيادة مسافة الزراعة.

2 - التفريغ :

تتعرض فصوص الثوم لظاهرة التفريغ بعد التخزين لعدة اشهر عند تخزينها فى ظروف غير مناسبة كالرطوبة النسبية المنخفضة و الحرارة المرتفعة؛ إذ تفقد الفصوص فى هذه الحالات نسبة عالية من رطوبتها؛ فتنكمش داخل الورقة الخارجية الحامية للفص، كما يفقد الفص جزءاً من محتواه من المواد الكربوهيدراتية فى التنفس نتيجة ارتفاع معدلات التنفس فى درجات الحرارة العالية. ويؤدى ذلك كله الى احتفاظ الرؤوس بشكلها العادي، ولكنها تكون خفيفة، بسبب انكماش الفصوص، وتفريغها من الجزء الأكبر من محتواها من الرطوبة والغذاء المخزن.

وذلك حتى لا تتعفن الأبصال. وتفقد الرؤوس خلال هذه الفترة نحو 35-60% من وزنها، ويظهر هذا الفقد بعد شهور قليلة من التخزين على شكل تفريغ بسيط فى الفصوص، تزداد حدته تدريجياً الى أن تفقد الرؤوس قيمتها التسويقية قبل موعد حصاد المحصول التالي. وتزداد هذه المشكلة حدة فى الثوم الصيني الذى لا يمكن تخزينه بهذه الصورة لأكثر من شهر ديسمبر. لذا ينصح فى حالة توفر المخازن المبردة بأن يتم تخزين الثوم فى درجة الصفر المئوي، مع رطوبة نسبية تتراوح من 65-70%، على ألا تزيد الرطوبة عن ذلك، لتجنب عفن الرؤوس ونمو الجذور، وألا تقل عن ذلك لتقليل ظاهرة التفريغ إلى أقل مستوى ممكن. ويمكن بهذه الطريقة حفظ الرؤوس بحالة جيدة نضرة لمدة تزيد على 8 شهور.

زراعة الثوم المحمل

اعتاد المزارعون بزراعة الثوم في بعض المحافظات محملا علي محاصيل أخري كما في الدقهلية وعادة ما يقوم هولاء بزراعته محملا بهدف التبكير والاستفادة من المحصول المحمل علية في تظليل نباتات الثوم وحمايتها من الحرارة العالية في تلك الأونة وبذلك يمكنهم الحصول علي رؤوس ذات أحجام كبيرة فيزيد المحصول الكلي والمحصول القابل للتسويق في نفس الوقت.

عند إنتاج الثوم المحمل للتصدير يجب ملاحظة الأتي:

1- أن لا تتعارض احتياجات الثوم مع احتياجات المحصول المحمل علية ابتداء من الزراعة و حتى الحصاد

2- مراعاة معدل التخطيط ومسافة الزراعة المناسبة لكل من الثوم والمحصول المحمل علية حتى لا تزداد المنافسة بين المحصولين علي الغذاء والضوء وحتى لا تزداد الرطوبة فيحدث زيادة للإصابات المرضية و الحشرية مما يؤدي إلي انخفاض كمية وجودة المحصول

ومن المحاصيل المفضلة في زراعة الثوم محمل عليها للاستفادة من تظليل النباتات محصول الذرة.

أهم التوصيات اللازمة في تطوير إنتاج المحصول عند زراعته محملا ليكون صالحا للتصدير:

1- الأرض المناسبة: يفضل الأرض الخصبة غير الملحية الغنية بالعناصر الغذائية الجيدة الصرف وكذا الأراضي الرملية المعتني بتسميدها مع ملاحظة أن تكون التربة خالية من الإصابات الحشرية والمرضية بالأخص مرض العفن الأبيض و أعفان الجذور

2- ميعاد الزراعة

أ- **الوجه البحري**:

تتم الزراعة في النصف الأول من سبتمبر في حالة التحميل تحت الذرة وهو الأفضل.

ب- الوجه القبلي

تتم الزراعة في النصف الثاني من سبتمبر في حالة الزراعة تحت الذرة وهو الأفضل مع ملاحظة انه كلما كانت الزراعة مبكرة والظروف ألمناخيه مناسبة يعطي الثوم نباتات قوية ورؤوس ذات أحجام كبيرة ويزيد المحصول الكلي والتصديري

3- إعداد الأرض للزراعة

يجب اختيار المحصول الملائم للتحميل عليه كما سبق ففي حالة التحميل تحت الذرة يجب الحرث الجيد للأرض وتسميدها وتهويتها وخدمتها جيدا لمحصول الذرة مع الاهتمام الجيد بمقاومة الحشائش ثم قبل تقليع الذرة بحوالي شهر (شهر سبتمبر) حيث تكون خطوط الذرة مفككة يتم إضافة 150 كجم كبريت زراعي مع تقليبه جيدا بالتربة قبل الرية الأخيرة للذرة ثم يضاف 150 كجم كبريت زراعي أخري بعد شهر من زراعة الثوم حيث يكون الذرة المحمل علية قد تمت حصاده.

4- التسميد:

يمكن اتباع برامج التسميد المذكورة انفا تحت ظروف الأراضى الرمليو والطفلية.

5- الري:

بالنسبة لري الثوم المحمل يراعي جميع المعاملات السابق ذكرها بالنسبة للثوم المفرد فى الأراضي الجديدة بالإضافة إلي مراعاة الاحتياجات المائية للمحصول المحمل عليه والذي يجب أن لا يكون هناك تعارض أساسا بين احتياجاته واحتياجات الثوم.

إنتاج الثوم للتصدير

تطلب بعض الدول العربية والأوربية من مصر ثوم بلدى (القشرة بيضاء) غير ناضج (اخضر) في خلال شهر فبراير وأوائل شهر مارس حيث يشترط أن تكون أكثر الرؤوس اكبر من 5 سم ولا تظهر علامات التفصيص علي السطح الخارجي للرأس حيث يتم قص الثوم بعنق طوله من 10-12 سم ويتم تصديره في العبوات المناسبة لهذه الدول وتعتبر محافظة المنيا مراكز العدوى ومغاغة وبني مزار من أهم مناطق تصدير الثوم الأخضر حيث يقوم الزراع في شهر فبراير بانتخاب النباتات الكبيرة الحجم أولا بأول ثم يتم تجهيزها للتصدير ويعاب علي هذا الأسلوب عدم تخصيص مساحات لزراعة الثوم الأخضر للتصدير يتم التعاقد عليها بين المنتج والمصدر حيث أن ما يتم حاليا هو المرور في نهاية فبراير وأوائل مارس في زراعات الثوم و تقليع النباتات التي يعتقد أن حجمها ومواصفاتها ملائمة للتصدير الأخضر وهنا تكون الخطورة حيث أن جزء كبير من هذه النباتات لا يكون ملائم للتصدير الأخضر ويتم رفضه ونظرا لان هذه الكمية المرفوضة يتم تقلعها قبل وصولها إلي الحجم المناسب والنضج الكافي فأنها بالتالي لا تصلح للتخزين فتكون النتيجة خسارة كبيرة

وعموما فأنه يوصي للحصول علي اكبر نسبة من الأحجام الكبيرة من الرؤوس التي تصلح للتصدير الأخضر إتباع التوصيات التالية

1- تخصيص مساحات لزراعة الثوم للتصدير الأخضر في المناطق التي اعتادت علي ذلك أو في مناطق تركيز زراعة الثوم علي أن يتم الاتفاق بين المنتجين والمصدرين علي هذه المساحات التي تتحدد وفقا للكميات المطلوب تصديرها
2- انتخاب الرؤوس الكبيرة الحجم المنتظمة الشكل الخالية من الإصابات الحشرية والمرضية من الثوم البلدي
3- الاهتمام بانتخاب الفصوص الخارجية الكبيرة الحجم واستبعاد الفصوص الصغيرة أو المفرغة أو الضامرة أو المسلوقة
4- معاملة الفصوص بالنقع في الماء والمطهرات الفطرية قبل الزراعة
5- الاهتمام بعمليات الخدمة أثناء تجهيز الأرض حسب التوصيات

6- الزراعة في أواخر شهر أغسطس وأوائل سبتمبر ويفضل الزراعة تحميلا تحت الذرة الشامية للاستفادة من تظليل نباتات الذرة لفصوص الثوم خلال مرحلة الإنبات حتى تتحسن الظروف الجوية
7- الزراعة علي مسافة 10 سم
8- الاهتمام بالانتهاء من إضافة الأسمدة النيتروجينية خلال الثلاثة اشهر الأولي من عمر النبات مع إضافة الأسمدة البوتاسية والفوسفاتية الموصي بها

كمية المحصول

تختلف كمية محصول الفدان علي حسب الصنف المنزرع ونوع التربة والخدمة بالإضافة إلي الظروف الجوية ويتراوح متوسط محصول الفدان كما يلي

2- الثوم البلدي يعطي الفدان من 14- 16 طن قبل العلاج التجفيفى ومن 8-10 طن بعد العلاج التجفيفي
3- الثوم سلالة سدس 40 يعطي الفدان من 8-10 طن قبل العلاج التجفيفي ومن 7-9 بعد العلاج التجفيفي
4- وفي حالة التحميل يتراوح إنتاج الفدان من 6-12 طن قبل العلاج ألتجفيفي علي حسب طريقة التحميل ونوع المحصول المحمل
5- المحصول الأخضر يمكن الحصول علي ثلاثة أطنان من الثوم الأخضر من الفدان بالإضافة إلي ما يترك للاكتمال النضج

الآفات ومكافحتها:

يصاب الثوم بعديد من الآفات المرضية، والحشرية، والأكاروس التى يصاب بها البصل، وتشمل القائمة على أمراض البياض الزغبى، و اللطعة الأرجوانية، والعفن الأبيض، وعفن الرقبة الرمادى، والصدأ و الأعفان التى تسببها فطريات مختلفة، والعفن الطري البكتيري، وذبابة البصل، و التربس.

أولا- أمراض الحقل

يصاب الثوم بالعديد من الإمراض النباتية فى جميع مراحل نموه المختلفة وكذلك أثناء التخزين وتؤثر هذه الأمراض بدرجة كبيرة على كمية ونوعية المحصول الناتج ومن أهم هذه الأمراض ما يلى:

4- **مرض البياض الزغبى و اللطعة الأرجوانية:**

تظهر أعراض الإصابة بالبياض الزغبى على هيئة بقع بيضاوية على الأوراق يظهر عليها فى الجو الرطب نمو زغبي يتحول الي لون رمادي يميل الي البنفسجي ثم تصفر الأوراق

بتقدم الإصابة بينما تظهر أعراض الإصابة باللطعة الأرجوانية على الأوراق بشكل بقع صغيرة غائرة تتسع بسرعة، هذه البقع ذات لون ابيض فى الحواف الخارجية وبنفسجي فى الوسط وتظهر حولها هالة صفراء ثم يظهر على البقع المتكونة نمو ميسليومى للفطر المسبب ويصبح لون البقع أرجوانيا مما يؤدى الى جفاف الانسجة المصابة ويؤثر ذلك على كمية المحصول وجودته وضعف قدرة الروؤس على التخزين، بالإضافة الى أنها تكون مصدرا للإصابة بالمرض في الموسم التالي عند زراعتها.

الظروف الملائمة لانتشار المرض:

يزاد انتشار البياض الزغبى في ظروف درجات الحرارة المنخفضة و الجو الرطب حيث لوحظ انتشار المرض في الفترات التي يسود فيها الضباب و الندى وعقب سقوط الأمطار، كما يلائم المرض النهار الدافئ بعد ليل بارد. وتبدأ الإصابة بالمرض من منتصف ديسمبر. إما مرض اللطعة الأرجوانية فيلائمه الجو الدافئ و الرطوبة المرتفعة وعادة تظهر الإصابة من منتصف ديسمبر حتى اوائل مارس.

الوقاية والمكافحة:

5- التخلص من بقايا المحصول السابق وحرقها حتى لا تكون مصدرا للعدوى بالمرض فى المواسم التالية.

2- إتباع دورة زراعية مناسبة وزراعة تقاوي مأخوذة من حقول سليمة لم يسبق أصابتها بالمرض.

3- الاعتدال فى الري وعدم المغالاة فى التسميد الأزوتى والتخلص من الحشائش.

6- يعتبر الثوم البلدى أكثر تحملا من الثوم الصيني للإصابة بالبياض الزغبى واللفحة الأرجوانية.

المكافحة الكيماوية:

الرش بأحد المبيدات الفطرية الموصى باستخدامها في بداية ظهور الإصابة: ريدوميل بلاس 50% أو جالبين نحاس بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء مع ضرورة إضافة مادة لاصقة ناشرة الي محلول الرش مثل الترايتون ب أو السوبر فيلم بمعدل 50 سم ^{3}/ 100 لتر ماء. ويبدأ الرش الدوري بمجرد ظهور أعراض الإصابة ويكرر الرش كل 10- 15 يوم علي أن يتوقف الرش قبل شهر واحد من الحصاد ويفضل رش المبيدات المستخدمة بالتبادل ويعاد الرش فى حالة سقوط الأمطار عقب الرش مباشرة.

7- مرض الصدأ Rust:

يسببه فطر *Puccinia porri*

تظهر الأعراض علي شكل بثرات مستديرة الحجم أو بيضاوية مرتفعة قليلا عن سطح الورقة ويكون لونها أصفر ثم يتحول لونها الى اللون البني الداكن أو المسود وباشتداد الإصابة تغطي البثرات على سطح الورقة وتكثر البثرات علي السطح العلوي للورقة بينما تقل ظهورها علي السطح السفلي. ويعتبر الثوم البلدي أكثر قابلية للإصابة بالمرض من الثوم الصيني.

الظروف الملائمة لانتشار المرض:

يلائم انتشار المرض الحرارة المعتدلة و الرطوبة العالية و تشتد الإصابة بالمرض فى الوجه البحري وتقل أو تنعدم فى الوجه القبلي.



شكل (3-4): أعراض الإصابة بالصدأ

الوقاية والمكافحة:

- التخلص من الأوراق و المخلفات النباتية المصابة وحرقها.
- زراعة تقاوي مأخوذة من حقول سليمة.
- الاعتدال فى الري والتسميد و التخلص من الحشائش.
- إتباع دورة زراعية ثلاثية.

المكافحة الكيماوية:

فى حالة الإصابة الخفيفة ترش النباتات بمجرد ظهور الأعراض المرضية بأحد المبيدات الفطرية السابق استخدامها في مقاومة مرض البياض الزغبي و اللطعة الأرجوانية بنفس المعدلات. أما في حالة الإصابة الشديدة، ترش النباتات بأحد المبيدات التالية: البلانتافاكس بمعدل 250 سم ^{3} /100 لتر ماء أو مبيد السومي ايت بمعدل 50 سم ^{3} /100 لتر ماء مع ضرورة إضافة مادة لاصقة ناشرة الى محلول الرش بمعدل 50 سم ^{3} /100 لتر ماء، وفى حالة سقوط الأمطار عقب الرش مباشرة يلزم أعادة الرش مرة أخري.

3- مرض العفن الأبيض:

يعد اخطر أمراض البصل و الثوم فى مصر، يتغلغل النمو الفطري فى الأجزاء الأرضية للنبات فى كل من الجذور، و الساق القرصية و قواعد الأوراق اللحمية مما يؤدى الى ضعف النمو و اصفرار الأوراق وذبولها من القمة نحو القاعدة، ويظهر على الأبصال المصابة زغب ابيض اللون وهو ميسليوم الفطر و هى الأجسام الحجرية للفطر تنتشر الإصابة فى درجة حرارة من 15-20˚ م.

الوقاية والمكافحة:

1- عدم زراعة الثوم لعدة سنوات فى الأراضي الملوثة بالمرض.

2- التخلص من الأوراق والمخلفات النباتية المصابة وحرقها وعدم إلقائها فى الترع والمصارف وقنوات الري.

3- زراعة تقاوي مأخوذة من حقول سليمة.

4- عدم رعي المواشي والأغنام في الحقول الملوثة بالمرض وعدم نقل التربة من الأراضي الملوثة لاستخدامها فى السماد البلدي لتسميد الأراضي الجديدة أو القديمة.

5- تغطية الأراضي الملوثة بالمرض بالبلاستيك لمدة 40 يوم خلال اشهر الصيف بعد ري الأرض بثلاثة أيام (مستحرثة) لرفع درجة حرارة التربة للقضاء على الأجسام الحجرية للفطر المسبب للمرض.

المكافحة الكيماوية:

يتم غمر الشتلات أو البصيلات لمدة 15 دقيقة قبل الزراعة فى أحد محاليل المبيدات التالية:

- مبيد سيميسلكس DF1 بمعدل 40 جم/ لتر.
- الرونيلان 50% بمعدل 30 جم/لتر ماء.
- مبيد فوليكور بمعدل 30 مل/ لتر ثم الرش بعد 6، و12 أسبوع من الزراعة بنفس المبيد بمعدل 750 مل / للفدان.

المكافحة الحيوية:

يتم غمر الفصوص قبل الزراعة فى أحد محاليل المبيدات الحيوية التالية:

- بلانت جارد (3 × 10^7 جرثومة/مل) بمعدل 3 لتر/50 لتر ماء
- بروموت مسحوق (5 × 10^7 جرثومة/مل) بمعدل 3 كجم/50 لتر ماء
- فطر بنسيليوم جانسيليوم (5 × 10^7 جرثومة/مل) بمعدل 40 لتر/فدان

4- مرض عفن القاعدة:

أعراض الإصابة:

ذبول واصفرار الأوراق النباتات المصابة.

سهولة اقتلاع النباتات المصابة من التربة نظرا لتعفن الجذور و الساق القرصية التى يشاهد عليها نمو فطري ابيض يشوبه صفرة أو احمرار خفيف.

الظروف الملائمة لانتشار المرض:

يلائم انتشار المرض درجات الحرارة المرتفعة و الرطوبة المنخفضة.

الإصابات الحشرية وخاصة الإصابة بذبابة البصل وإحداث الجروح أثناء العزيق تساعد على زيادة الإصابة بالمرض.

الوقاية والمكافحة:

- عدم زراعة الثوم في الأراضي التي تنتشر بها الإصابة بالمرض.
- زراعة تقاوي سليمة مأخوذة من حقول لم يسبق أصابتها بالمرض.
- الاعتدال فى الري والتسميد والعناية بالصرف
- إتباع دورة زراعية مناسبة وزراعة أصناف مقاومة.
- العناية بالحصاد فى الوقت المناسب بعد تمام النضج و الاهتمام بعملية التسميط(العلاج التجفيفى)
- الاهتمام بمقاومة ذبابة البصل مما يقلل من انتشار الإصابة بالمرض.

المكافحة الكيماوية:

يتبع نفس المكافحة الكيماوية المستخدمة فى مكافحة مرض العفن الأبيض.

6- مرض عفن الجذور القرنفلي:

الأعراض:

اصفرار و ضعف النباتات المصابة.

تلون الجذور باللون الأحمر الوردي أو باللون البنفسجي وعند موتها تأخذ اللون الأحمر القاتم أو البني.

وتقوم النباتات المصابة بتكوين جذور جديدة وسرعان ما تصاب هى الأخرى وتموت وهكذا مما يؤدى الى ضعف النباتات و تقزمها وصغر حجم الرووس المتلونة نظرا لاستهلاك مخزون النبات من الغذاء في تكوين جذور جديدة.

الظروف الملائمة لانتشار المرض:

يلائم انتشار المرض درجة حرارة من 25-30ْ م وتشتد الإصابة بالمرض فى الأراضى الخفيفة و الرملية عنها فى الأراضى الطينية.

الوقاية والمكافحة:

إتباع دورة زراعية مناسبة وزراعة أصناف مقاومة.

الاعتدال فى الرى و التسميد و الاهتمام بالصرف.

المكافحة الكيماوية: كما فى حالة مقاومة مرض عفن القاعدة.

ثانيا- أمراض المخزن:

تبدأ الإصابة بهذه الأمراض فى الحقل وتنتشر أثناء فترة التخزين ومن هذه الأمراض:

1- مرض عفن القاعدة:

تتعفن قواعد الفصوص وتصبح لينة ويظهر عليها نمو فطري ابيض يشوبه صفرة أو احمرار وتنتشر الإصابة فى المخازن من خلال الجروح التى تحدثها الحشرات و الإصابة بأمراض أخرى.

الوقاية والمكافحة:

- إجراء عملية الحصاد فى الوقت المناسب الاهتمام بعملية العلاج التجفيفى.
- فرز رؤوس الثوم قبل التخزين و استبعاد المصاب منها.
- تطهير المخازن قبل التخزين بأحد المبيدات الحشرية ومكافحة الحشرات بالمبيدات الموصى بها.
- استمرار فرز التقاوى و استبعاد الرووس المصابة باستمرار.

2- مرض عفن الرقبة:

تبدأ الإصابة فى الحقل حيث تظهر أعراض الإصابة على شكل بقع صغيرة بيضاء على الانسجة اللحمية للفصوص وتكثر البقع وتصبح غائرة بتقدم الإصابة ويصبح لونها رمادى وتبدو الحراشيف كالمسلوقة مع وجود حد فاصل بين الانسجة المصابة و السليمة و تنتشر الإصابة بسرعة من رقبة رأس الثوم نحو قاعدتها ويظهر عليها نمو رمادى عبارة عن هيفات وجراثيم الفطر المسبب للمرض وتتكون أجسام حجرية صغيرة على قواعد الأوراق الحرشفية وتظهر رائحة كبريتية للأبصال المصابة.

ويلائم انتشار المرض درجة حرارة من 15-20ْ م والرطوبة العالية فى المخازن.

الوقاية والمكافحة :

- التقليع بعد تمام النضج و الاهتمام بعملية العلاج التجفيفى.
- فرز رؤوس الثوم جيدا قبل التخزين و استبعاد المصاب منها.
- التخزين فى مخازن جيدة التهوية وتطهير المخازن قبل التخزين بأحد المبيدات الحشرية ومكافحة الحشرات بأحد المبيدات الحشرية.
- غمر الفصوص باستمرار فى احد المبيدات الموصى بها كما فى حالة مرض عفن القاعدة.

3- مرض العفن الأزرق و العفن الأسود للفصوص:

تتعفن الفصوص المصابة أثناء التخزين ويظهر عليها كتلة من جراثيم الفطر المسبب للمرض. وتكون لونها ازرق (فى حالة مرض العفن الأزرق) أو تكون لونها اسود (فى حالة العفن الأسود).

الوقاية والمكافحة:

- تجنب إحداث الجروح أثناء الحصاد و التخزين.
- فرز الرووس جيدا قبل التخزين وكذلك أثناء التخزين وحرقها.
- غمر الفصوص قبل الزراعة فى احد المبيدات الموصى بها.

4- مرض العفن البكتيري:

تحدث الإصابة من الجروح و التسلخات و تبدأ ظهور الأعراض من منطقة الرقبة لأسفل وتكون الفصوص المصابة لينة وطرية وتخرج منها إفرازات لزجة ذات رائحة كبريتية كريهة وتساعد الجروح التى تحدثها ذبابة البصل على زيادة شدة الإصابة بالمرض. ويلائم انتشار المرض الحرارة العالية و الرطوبة المرتفعة و التخزين فى مخازن غير جيدة التهوية.

الوقاية والمكافحة :

1- تجنب حدوث جروح بقدر الإمكان أثناء النمو والحصاد لأن الفطر جرحى وتساعد الجروح على دخول الفطر

2- الاهتمام بعملية العلاج التجفيفى (التسميط).

3- فرز الرؤوس جيدا قبل التخزين و استبعاد المصاب منها.

4- تطهير المخازن قبل التخزين بمستحلب السولار والصابون بمعدل 1 لتر سولار و 50 جم صابون، مضاف إليه 0.5 لتر ماء لرش 4 م 2 من مسطح المخزن.

5- مكافحة ذبابة البصل بالحقل بالمبيدات الموصى بها

6- مكافحة الحشرات سواء بالحقل أو المخزن بالمبيدات الموصى بها.

7- التخزين فى مخازن جيدة التهوية جيدا مع وضع أجولة البصل على قواعد خشبية فى مراود لا يزيد عن 6 أجولة، وبين المراود مسافة لا تقل عن 1.5 متر لضمان التهوية الجيدة، وأن يكون بالمخزن منافذ بحرية، وأن تكون المخازن بعيدة عن ضوء الشمس المباشر

8- استمرار فرز التقاوى و استبعاد الرؤوس المصابة باستمرار.

9- يفضل أن تخزين الرؤوس فى مخازن جيدة التهوية على درجة حرارة صفر مئوي ورطوبة نسبية 65 %.

10- عدم تعرض رؤوس الثوم لفترات طويلة لأشعة الشمس المباشرة.

الفصل الرابع

البسلة

الأهمية الاقتصادية:

تعتبر البسلة (Peas) أحد أهم محاصيل الخضر التى تتبع العائلة البقولية (Leguminosae) واسمها العلمي *Pisum sativum* وهى تزرع البسلة لأجل بذورها الخضراء كما تزرع بعض الأصناف لأجل قرونها التى تستهلك كاملة. تبلغ المساحة المنزرعة بالبسلة فى مصر ما يقرب من 58 ألف فدان تبعاً لإحصائية 2005 ، تزرع لإنتاج البسلة الخضراء.

القيمة الغذائية

يحتوى كل 100 جم من بذور البسلة الخضراء على 78 جم ماء، 84 سعر حراري، 6.3 بروتين، 0.4 جم دهون، 14.4 كربوهيدرات، 2 جم ألياف، 0.9 جم رماد، 26 ملليجرام كالسيوم، 116 ملليجرام فوسفور ، 1.9 ملليجرام حديد، 2 ملليجرام صوديوم، 316 ملليجرام بوتاسيوم، 35 ملليجرام مغنسيوم، 27 ملليجرام حامض الأسكوربيك، 640 وحدة دولية من فيتامين ا، 02.9 ملليجرام نياسين0.14 ملليجرام ريبوفلافين، والباقي فيتامينات وأحماض امينية. وبالتالي تعد البسلة الخضراء من الخضر الغنية بالبروتين والمواد الكربوهيدراتية وعناصر الفوسفور والحديد والمغنيسيوم

الوصف النباتى:-

البسلة نبات عشبى حولى.

الجذور:

المجموع الجذرى متشعب ومتعمق فى التربة وينتشر جانبيا لمسافة 60 سم ويتعمق راسيا لمسافة 90 سم وتظهر العقد الجذرية على الجذور.

الساق:

الساق قد تكون قصيرة أو طويلة ومتسلقة وتتفرع عادة عند العقد وهى مجوفة.

الأوراق:

أول ورقتان بسيطتان. الأوراق التالية مركبة من 1-3 أزواج من الوريقات. تتحور الوريقة الطرفية وزوج الوريقات العلوى أحيانا الى محاليق. الآذنات كبيرة و ورقية.

الأزهار:

تحمل الأزهار مفردة أو فى الأزواج فى آباط الأوراق. لون الأزهار ابيض أو كريمي فاتح فى الأصناف التى تؤكل بذورها وبنفسجي فى الأصناف التى تؤكل قرونها كاملة.

التلقيح:

ذاتى ونادرا ما يحدث التلقيح الخلطى فى البسلة.

الثمار:

الثمرة قرن، والقرن مبطن من الداخل بطبقة الاندوكارب " تظل هذه الطبقة غير متليفة فى أصناف البسلة التى تؤكل قرونها كاملة. وفيها أيضا لا ينفتح القرن. أما فى الأصناف الأخرى فان هذه الطبقة تجف وتتصلب ويتفتح القرن عند النضج.

البذور:

البذور الناضجة كروية ملساء أو مجعدة، وتختلف فى اللون من اخضر الى ابيض مخضر أو اخضر مصفر.

الاحتياجات البيئية: -

1- الحرارة:

تعتبر من نباتات الموسم البارد. أنسب درجة حرارة للإنبات هى 24 5 م، وبالرغم من أن الإنبات يكون أسرع فى درجات الحرارة الأعلى من ذلك، ألا أن نسبة الإنبات تكون أقل وذلك بسبب تعرض البذور للعفن عن طريق بعض البكتريا والفطريات التى تنشط تحت هذه الظروف. من ناحية أخرى يمكن لبذور البسلة الإنبات فى درجات حرارة منخفضة نسبياً، بحد أدنى 4 5 م، لكن الإنبات عندها يكون بطيئاً.

وتتراوح درجة الحرارة المثلى للنمو من 20 – 23 فى المراحل الأولى من النمو، 10- 17 5 م من الشهر الثاني بعد الزراعة ولا تعقد الأزهار فى درجة حرارة 25 أو أعلى من ذلك.

ولا تتحمل النباتات الصغيرة الجو الشديد البرودة أو الصقيع الخفيف، كما يؤدى الصقيع الشديد الى سقوط الإزهار والقرون الحديثة العقد. ويؤدى ارتفاع درجة الحرارة أثناء النضج إلى اصفرار البذور الخضراء، وفقدها جزءاً من محتواها من الكلوروفيل.

2- الضوء

تعد البسلة من النباتات المحايدة بالنسبة لتأثير الفترة الضوئية على الإزهار.

3-التربة المناسبة:

تنمو و تنجح زراعة البسلة فى الأراضى الرملية بالمناطق الصحراوية، حتى ذات المحتوى العالي من الكالسيوم وذات درجة الملوحة المتوسطة، حيث أنها أكثر تحملا من الفاصوليا ،أقل تحملا من اللوبيا، بالإضافة أنها تعطى محصولاً مبكراً فى الأراضى الرملية. يتراوح pH التربة المناسب من 5.5-6.7 ويؤدى نقص عنصر المنجنيز فى الأراضى القلوية الى اصفرار الأوراق.

ميعاد الزراعة:

تزرع البسلة فى الموسم الشتوي فى الأراضي الصحراوية ويجب أن تكون الزراعة خلال شهر أكتوبر فقط حيث أن التأخير عن هذا الميعاد يقلل من كميات الإنتاج.

الأصناف:

يفضل أن تزرع الأصناف المتوسطة الطول او الطويلة فى الأراضي الصحراوية أذ أن الأصناف القصيرة المحدودة النمو لا تلائم طبيعة الأراضى الصحراوية من حيث تذبذب درجات الحرارة ليلا ونهارا و انخفاض المستوي الغذائي بالأراضي الصحراوية، وأهم الأصناف التى تزرع فى مصر فى هذه الأراضي هى ما يلى:

الأصناف:

أولا- الأصناف القصيرة والمتوسطة الطول:

1- بر وجرس 9

صنف من الأصناف القصيرة والذى يجود فى الأرض الجديدة، القرون تحتوى على 7-8 بذور كبيرة الحجم، تصلح القرون للتصدير والتعبئة والحفظ.

2- صنف ماستر:

من الأصناف الحديثة القصيرة ذات المحصول المرتفع، طول القرن حوالى 14 سم ويحتوى على 10-12 بذرة، تصلح القرون للتصدير والتعبئة والحفظ.

3- لينكولن:

صنف قديم متوسط الطول يبلغ طول النبات حوالى 60 سم قرونه متوسطة الحجم بكل قرن 4-5 بذور.

4- فيكتوري فريزر:

صنف جديد أعلى محصولا من السابق بحوالى 20% ويشبه الصنف السابق فى النمو الخضرى و الثمري وهو أكثر انتشارا فى الأرض الرملية.

5- كمبادوس Cambados

صنف شبه متسلق يصل ارتفاع النبات الى حوالى 70-75 سم والقرون مدببه الطرف ويصل طولها الى حوالى 11-13 سم ويحتوى القرن على 8-9 بذور كبيرة الحجم ويعتبر هذا الصنف من الأصناف غزيرة الإنتاج وذات جودة عالية وشكل مميز يزرع فى الحقل ابتداء من شهر أكتوبر.

ثانيا- الأصناف الطويلة:

تزرع بنجاح فى فى الأراضى الصحراوية ونظرا لأنها تحتاج إلى دعامات من الممكن أن تتبادل الدورة الزراعية مع بعض المحاصيل التى تحتاج دعامات مثل الطماطم إن أمكن أو أن يستفاد من دعامات الطماطم فى البسلة وتحتاج إلى حوالى 100 يوم فى النضج وتمكث فى الأرض حوالى ٦ شهور إلا أنها تتميز بقرون ذات صفات ممتازة نظرا لتعرضها المتساوي للإضاءة والتهوية وانخفاض نسبة الإصابة بالأمراض الفطرية فى النمو الخضرى مثل الصدأ والبياض ومسجل فى مصر منها الصنف التالي:

1- صنف جانيت كليمبينج Giant Climbing :

صنف من الأصناف الطويلة ولقد زرعه البعض على دعامات العنب فى بعض المناطق ويزرع مبكرا فى أكتوبر حتى يمكن الاستفادة من محصوله الغزير حتى أواخر شهر مارس أو أوائل شهر إبريل ويتميز بقرون ذات صفات جودة والقرن به 506 حبوب ويبدأ الجمع بعد100 يوم إلا أنه يمكن أخذ ٥ - ٦ جمعات منه.

طرق التكاثر وكمية التقاوى:

تتكاثر البسلة بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة، تتوقف كمية التقاوى على حسب نظام الرى المتبع الذى تختلف فيها مسافات الزراعة، كما على الصنف المنزرع على النحو التالي:

الأصناف	كمية التقاوى (كجم / فدان)
القصيرة	40-55

المتوسطة الطول	40-25
الطويلة	15-10

المعاملة بالعقدين

وهنا يجب أن نذكر انه لابد من معاملة البذور بالعقدين قبل الزراعة.

يقصد بالتلقيح البكتيري معاملة البذور بمستحضر العقدين الخاص بالبسلة والمحتوى على بكتريا الرايزبيوم والتي يمكنها تكوين عقد جذرية على جذور النباتات حيث تقوم البكتريا بتثبيت الأزوت الجوى داخل هذه العقد الجذرية مما يزود النبات بما يوازى 60 كجم أزوت / للفدان، إضافة إلى تحسين خواص التربة، وتنشيط نمو جذور النباتات عن طريق إفراز بعض محفزات النمو. كما يمكن معاملة البذور بمركب الفوسفورين المحتوى على بكتريا الباسيللس Bacillus التي تساهم في خفض pH التربة، وبالتالي تيسير امتصاص عنصر الفسفور.

وعموما ينصح بمعاملة تقاوى البسلة بالعقدين قبل الزراعة الزراعة مباشرة فى الحالات التالية:

1- عند الزراعة فى الأراضى الجديدة أو المستصلحة حديثاً وذلك لخلو هذه الأراضى من بكترياً العقد الجذرية الفعالة اللازمة لتكوين العقد الجذرية.
2- عند زراعة البسلة فى أرض لم يسبق زراعتها بهذه المحاصيل مهما بلغت درجة خصوبتها.
3- عندما تطول الفترة بين زراعة محصول البسلة والعروة التالية لها وعموما فإن تكرار تلقيح التقاوى عند كل زراعة تضمن توفير السماد الأزوتى وزيادة المحصول.
4- لتعويض نقص محتوى التربة فى عدد بكتريا العقد الجذرية أو فاعليتها نتيجة لتعرض التربة للجفاف أو زيادة الرطوبة أو ارتفاع مستوى الماء الأرضى واستخدام المبيدات.

***طريقة استخدام العقدين:**

1- العبوة تحتوى على 200 جرام وتستخدم عبوتين لتلقيح تقاوى فدان واحد فى الأراضى الجديدة يلاحظ أن لكل محصول بقولي العقدين الخاص به ويجب مراعاة عدم استخدام لقاح من العام السابق أو لقاح مضى على إنتاجه أكثر من 3 أشهر وفى حالة التخزين لحين الاستعمال يراعى أن يتم ذلك بعيدا عن الحرارة أو الشمس المباشرة وبعيدا عن الكيماويات أو الأسمدة.

٢ - تذاب 2 – 3 ملعقة سكر فى 1.5 كوب ماء ويقلب حتى الذوبان ثم تخلط محتويات كيس العقدين مع المحلول السكري السابق تجهيزه

3- توضع التقاوى المراد تلقيحها على فرشة نظيفة من البلاستيك ويوزع عليها مخلوط العقدين والسكر ويقلب جيداً مع التقاوى حتى تغطى كل التقاوى بالعقدين ، على أن يتم ذلك فى مكان مظلل بعيداً عن الشمس.

4- تترك التقاوى المعاملة بالعقدين لتجف فى الظل لمدة حوالى ساعة ثم تزرع فورا ويجب أن لا تترك التقاوى المعاملة بالعقدين لمدة تزيد عن ساعة قبل زراعتها.

5 - يجب أن تكون فى الأرض رطوبة مناسبة أو تروى الأرض بعد الزراعة .

فى حالة استخدام المطهرات الفطرية يستخدم العقدين بالطريقة الآتية:

نظرا لان اغلب بذور البسلة تكون معاملة بمطهرات فطرية بغرض تقليل أمراض التربة فأنه لا يمكن معاملة البذور قبل الزراعة، لذلك فهي تعامل بالعقدين بعد إنبات التقاوى بالطريقة الآتية:

1- تخلط التقاوى بالمطهر الفطري وتزرع فى الحقل.
2- يخلط 3-4 أكياس من العقدين و الريزوباكترين مع 3-4 أكياس من الفوسفورين بحوالي 50 كجم من الرمل الناعم ويندى بالماء ويخلط جيدا.
3- يتم عمل شق بجوار البادرات ويسرسب فيه المخلوط السابق، ثم يغطى بالتربة ثم تروى الأرض عقب ذلك مباشرة 0

4- يكشف على نجاح عملية التلقيح البكتيري بعد حوالى 4 أسابيع من الزراعة وذلك بتلقيح عدد من النباتات بالجذور فى أماكن متفرقة من الحقل ويفحص المجموع الجذرى فإذا وجد أكثر من 10 عقد جذرية ذات لون أحمر من الداخل يعتبر التلقيح ناجحاً.

إعداد الأرض والزراعة:

أولا- إعداد الأرض للزراعة

يمكن زراعة البسلة فى الأراضى الرملية عفير حيث أن الرى المستخدم تنقيطاً أو رشاً ، هذا وتجهز التربة بالحرث مرتين متعامدتين مع إضافة 30 م3 سماد بلدى متحلل جيدا أو 15 م3 سماد دواجن ويمكن استخدام سماد الكمبوست - كذلك يضاف 100 كجم سوبر فوسفات مع 50 كجم سلفات نشادر مع 50 كجم كبريت زراعى مع 50 كجم سلفات بوتاسيوم ويمكن إضافة 50 كجم سلفات مغنسيوم مع هذه المجموعة ويتم الحرث مرة أخرى للتقليب الجيد ثم تخطط بحيث يكون عرض الخط من 70-90 سم – حسب الصنف - ثم تمسح الخطوط لتكون بذلك جاهزة للزراعة. وهناك طريقة أخرى للزراعة فى الأراضى الرملية هى أن

تخطط الأرض ثم تفتح الخطوط بعمل فج أو فتح فى أماكن الخراطيم أو فى مناطق الزراعة بعمق 20 سم يوضع بها خلطة السماد السابقة ثم تردم وتروى حتى يتم إطفاء الأسمدة أى أن يوضع مخلوط الأسمدة البلدي و الكيماوي ثم يتم ريها سواء تنقيط أو رش لمدة 1-2 ساعة يومياً لمدة 2-3 أيام قبل عملية الزراعة . وتتم الزراعة ولكنها تختلف قليلاً باختلاف نظام الرى كما يلى:

ثانيا- طرق الزراعة:

يصلح أى من نظم الرى الثلاثة لزراعة البسلة ولكن يستخدم نظامي الرى بالتنقيط والرش فقط فى الأراضى الجديدة نظرا لندرة المياه وارتفاع سعر استخراجها.

أولا- - طرق الزراعة فى حالة الرى بالتنقيط:-

1- فى حالة الأصناف القصيرة:

توضع الخراطيم على مسافة 80 سم من بعضها وتزرع على جانبى الخرطوم على بعد 10 سم من الخرطوم وعلى الجانبين وعلى مسافة 10 سم بين النباتات

2- فى حالة الأصناف المتوسطة الطول:

- توضع الخراطيم على مسافة 100 سم من بعضها وتزرع على جانب واحد من الخرطوم على بعد 10 سم من الخرطوم وعلى أن تكون المسافة 15 سم بين النباتات
- توضع الخراطيم على مسافة 150 سم من بعضها وتزرع على جانبى الخرطوم على بعد 10 سم من الخرطوم وعلى الجانبين وعلى مسافة 20 سم بين النباتات

3- فى حالة الأصناف الطويلة:

- توضع الخراطيم على مسافة 100 سم من بعضها وتزرع على جانب واحد من الخرطوم على بعد 10 سم من الخرطوم وعلى أن تكون المسافة 25 سم بين النباتات
- توضع الخراطيم على مسافة 150 سم من بعضها وتزرع على جانبى الخرطوم على بعد 10 سم من الخرطوم وعلى الجانبين وعلى مسافة 25 سم بين النباتات

ثانيا-- طريقة الزراعة فى حالة الرى بالرش:-

1- فى حالة الأصناف القصيرة:

تزرع البذور آليا سراً على مسافة 5-7 سم فى صفوف المسافة بينها 60 سم سراً فى سطور، ويمكن أن تقسم الأرض الى خطوط عرضها 80 سم ثم تزرع البذور فى جور تبعد عن بعضها حوالى 7 سم.

2- فى حالة الأصناف المتوسطة الطول:

- إذا كانت الزراعة تتم يدوياً تقسم الأرض الى خطوط عرضها 90 سم ثم تزرع البذور فى جور تبعد عن بعضها حوالى 15 سم.
- إذا كانت الزراعة تتم بآلة الزراعة planter فيجب أن تضبط المسافات 70 × 15 سم للبسلة المتوسطة وعلى عمق 4 – 5 سم.

3- فى حالة الأصناف الطويلة:

- إذا كانت الزراعة تتم يدوياً تقسم الأرض الى خطوط عرضها 90 سم ثم تزرع البذور فى جور تبعد عن بعضها حوالى 25 سم.
- إذا كانت الزراعة تتم بآلة الزراعة planter فيجب أن تضبط المسافات بحيث تكون 70 × 25 سم للبسلة الطويلة وعلى عمق 4 – 5 سم.

عمليات الخدمة:

1- الرى:-

تعد البسلة حساسة لنقص الرطوبة الأرضية فى مرحلتي الإزهار والإثمار ويؤدى الإفراط فى الرى إلى الإصابة بأعفان الجذور ونقص الرى يؤدى إلى ضمور الأوراق.

عموما تضاف المياه إلى المساحة المنزرعة عادة من خلال الرى بالرش أو الرى بالتنقيط وأن كانت البسلة تفضل الرى بالتنقيط حيث يزيد من كفاءة وجودة المحصول عن الرى بالرش ويتم الرى فى كل الحالات يوميا لمدة زمنية قصيرة (15 - 30 دقيقة) على حسب حرارة الجو ونوع التربة حتى تكامل الإنبات ونبدأ المياه فى الإقلال حتى يزداد تعمق الجذور ثم تبدأ كميات المياه فى الإزدياد عند بدء التزهير ويمكن الرى لمدة نصف ساعة صباحا ونصف ساعة أخرى مساءا بإستمرار أثناء فترة التزهير والعقد على أن تكون أحد الريات بها الأسمدة والرى الأخرى بدون سماد ويجب أن لاتزيد كميات المياه المضافة عن الحاجة حتى لاتعمل على إنتشار الأراضى الفطرية أو تقل حتى لا تتسبب فى تحجيم النمو الخضرى وبالتالى الزهرى والثمرى وعادة مايحتاج الفدان فى الرية الواحدة إلى حوالى 20 م^3) رى تنقيط) أو 30 م ^{3} (رى رش) .

2- العزيق

يجب عدم الإهمال فى العزيق فى الأراضى المستصلحة حديثا حتى ولو لم يكن هناك حشائش أو لم يتم نقل جزء من الريشة البطالة إلى العمالة لأن تهوية التربة حول الجذورعملية هامة جدا .ويتم العزيق أو الخربشة بعدة طرق فى هذه النوعية من الأراضى حيث يتم يدويا فى المساحات الصغيرة بالفأس الصغيرة، أما فى المساحات الكبيرة فيتم

بواسطة الفج بمحراث ذو عجل رفيع، حيث أن هذه المساحات عمليا لا يمكن العزيق بالعمالة ويتم ذلك أيضا بعد حوالى ٣ أسابيع. ويمكن تكرار هذه العملية مرة أخرى فى الأصناف المتوسطة، أما فى الأصناف الطويلة فيتم وضع الدعامات والسلك بعد هذه العزقة لذا لا يتم عزقها مرة أخرى.

3- الخف والترقيع:

فى حالة استخدام تقاوى منتقاة وضبط عملية الزراعة سواء كانت يدوية أو ميكانيكية (بآلة زراعية) لا يحتاج الحقل إلى الخف أو الترقيع، لكن إذا لزم الأمر فتتم العملية بمجرد تكامل الإنبات حتى تتلافى اختلاف العمر الفسيولوجي للنباتات فى الحقل الواحد فيتم الخف ثم الرى أو الترقيع ثم الرى .

4- التسميد:-

أولا- فى حالة الأصناف القصيرة:

يحتاج الفدان الى كمية الأسمدة الآتية:

80 وحدة أزوت، 75 وحده فوسفور، 80 وحدة بوتاسيوم، يتم أضافتها كما يلى:

1- تضاف قبل الزراعة 20 م^3 سماد عضوي + 20 وحدة نتروجين + 45 وحدة فوسفور + 25 وحدة بوتاسيوم + 50 كجم كبريت

2- يضاف الباقي (60 وحدة أزوت، 30 وحده فوسفور، 55 وحدة بوتاسيوم)، بعد الزراعة على 3 دفعات فى حالة الرى بالرش، الأولى أثناء النمو الخضرى والثانية أثناء التزهير والعقد والثالثة أثناء الإثمار ويكون أقصى معدل للتسميد بالنتروجين و البوتاسيوم عند العقد. أما فى حالة الرى بالتنقيط فيتم تقسيم الكميات المتبقية الى دفعات أسبوعية بداية من الأسبوع الثاني بعد الإنبات ولمدة 8 أسابيع بعد الزراعة.

أولا- فى حالة الأصناف المتوسطة والطويلة:

يحتاج الفدان الى كمية الأسمدة الآتية:

100 وحدة أزوت، 85 وحده فوسفور، 100 وحدة بوتاسيوم، يتم أضافتها كما يلى:

1- تضاف قبل الزراعة 20 م^3 سماد عضوي + 20 وحدة نتروجين + 45 وحدة فوسفور + 25 وحدة بوتاسيوم + 50 كجم كبريت

2- يضاف الباقي (80 وحدة أزوت، 40 وحده فوسفور، 75 وحدة بوتاسيوم)، بعد الزراعة على 4 دفعات فى حالة الرى بالرش، الأولى أثناء النمو الخضرى والثانية أثناء التزهير والعقد والثالثة والرابعة أثناء الإثمار. أما فى حالة الرى بالتنقيط فيتم تقسيم الكميات المتبقية الى دفعات أسبوعية بداية من الأسبوع الثاني بعد الإنبات ولمدة 10 أسابيع بعد الزراعة.

وتوصى وزارة الزراعة بمعدلات التسميد الآتية:

تضاف الأسمدة قبل الزراعة فى الأراضي الجديدة كالاتى:

أولا- قبل الزراعة:

يضاف 30 م3 سماد بلدى متحلل أو سماد مكمورة أو م^3 سماد دواجن +100 كجم سوبر فوسفات+ 50 كجم سلفات النشادر +50 كجم كبريت + 5 كجم سلفات مغنسيوم+ 50 كجم سلفات بوتاسيوم يتم عمل فتح فى أماكن خراطيم الرى بعمق 20 سم ويضاف فيها مخلوط الأسمدة الآتية للفدان على أن تقلب بالتربة جيدا ثم يتم الردم عليها و تفتح عليها الرى لمدة 1-2 ساعة لمدة يومين قبل عملية الزراعة.

ثانيا- بعد الزراعة:

يتم إضافة الأسمدة التالية بعد تقسيمها على الأسابيع كما يلى:

1- الأسبوع الثالث والرابع:

نصف كجم كل أسبوع من حامض الفوسفوريك + 25 كجم سلفات نشادر كل أسبوع.

2- الأسبوع الخامس والسادس والسابع:

1 كجم حامض فوسفوريك كل أسبوع مع 25 كجم سلفات نشادر كل أسبوع مع ربع كجم عناصر مخلبية صغرى فى الأسبوع الخامس فقط.

3- الأسبوع الثامن والتاسع حتى بداية الحصاد:

نصف كجم كل أسبوع من حامض الفوسفوريك + 10 كجم سلفات نشادر كل أسبوع.

4- أثناء الحصاد:

يضاف 10 كجم سلفات نشادر مع نصف لتر بوتاسيوم مع حامض فسفوريك إسبوعيا حتى قبل الجمعة الأخيرة بإسبوع .

النضج والحصاد:

من أهم علامات نضج البسلة التى تزرع لأجل البذور الخضراء هو وصول القرون الى طور النضج المناسب للحصاد كما يلى:

1 - امتلاء القرون ونمو البذور بصورة جيدة وهى مازالت غضة بحيث يؤدى الضغط عليها الى دهكها دون أن تتزلق الفلقتان.

2 - بدء تحول البذور من اللون الأخضر القاتم الى الأخضر الفاتح.

ويصاحب التقدم فى نضج البذور عن المرحلة المناسبة للحصاد حدوث التغيرات التالية:

1 - زيادة نسبة النشا، والمواد العديدة التسكر، والبروتين.

2 - زيادة الكثافة النوعية للبذور.

3 - نقص نسبة السكر.

4 - انتقال الكالسيوم إلى أغلفة البذور، مما يزيد من صلابتها.

5 - زيادة حجم البذور، مع زيادة المحصول.

وتؤثر درجة الحرارة السائدة أثناء النضج تأثيراً كبيراً فى سرعة نضج البذور، وبرغم أن درجة الحرارة ليس لها تأثير فـى نوعيـة البـذور مادامـت تحصـد فـى الوقـت المناسب. ألا أن نوعيتها تتدهور بسرعة كبيرة بعد وصولها الى مرحلة النضج المناسب للحصاد إذا سادت الجو درجات حرارة مرتفعة خلال تلك الفترة. تحصد حقول البسلة الخضراء يدوياً فى جرادل نظيفة بعد 50-70 يوماً من الزراعة فى الأصناف القصيرة، ويستمر الحصاد لمدة تتراوح من شهر الى شهر ونصف، وبعد 70-90 يوماً فى الأصناف المتوسطة الطول ويستمر لمدة شهرين ونصف الشهر. ويجرى الحصاد كل خمسة أيام فى الجو البارد، وكل ثلاثة أيام فى الجو الحار. ويفضل أن يجرى فى الصباح الباكر أو قبيل المساء.

وقد يجرى الحصاد آلياً مرة واحدة بالنسبة لمحصول التصنيع.

الفرز والتعبئة والتخزين:

1- الفرز:

يتم فرز القرون بعد إفراغ عبوات الجمع على فرشة نظيفة فى مكان مظلل بعيدا عن أشعة الشمس خوفا من ذبول القرون وتشويه مظهرها الخارجي، مع عدم تكويمها فى أكوام كبيرة. تستبعد القرون المصابة بالأمراض والحشرات والتالفة بواسطة الطيور والغير تامة النضج (الفارغة) والمجروحة والزائدة النضج. عند شحن القرون لمسافات بعيدة يجب إجراء التبريد الأولى لها بعد الفرز مباشرة، ثم تحفظ على درجة حرارة منخفضة.

2- التعبئة:

يتم تعبئة القرون بعد الفرز فى صناديق كرتون سعة 3-6 كجم، أو صناديق بلاستيك سعة 15 كجم، مع ملء العبوات كاملا لمنع احتكاك القرون ببعضها البعض. كما يمكن استعمال عبوات صغيرة أكياس الشبك البلاستيك سعة 1-2 كجم للمستهلك **ثم** ترص داخل الصناديق البلاستيك، وتمتاز هذه العبوات بأنه يمكن رؤية الثمار بداخلها وسهولة البيع دون تقليب أو وزن. ولا يجب تعبئة القرون فى الأجولة البلاستيك لأنها تتلف القرون وتسرع من تعفنها وأسودادها.

3- التخزين:

تفقد بذور البسلة الخضراء جزءاً كبيراً من محتواها من السكر أن لم تخزن سريعاً فى درجة حرارة منخفضة. وأفضل ظروف للتخزين هى الصفر المئوي مع رطوبة نسبية من 90-95%. تحتفظ البذور بجودتها تحت هذه الظروف لمدة 7-14 يوماً. وتزداد مدة التخزين نحو سبعة أيام

أخرى إذا خلطت القرون مع الثلج المجروش أثناء التخزين وتخزن قرون البسلة السكرية تحت نفس الظروف.

البسلة السكرية Sugar Peas

البسلة السكرية هى طراز من البسلة العادية *Pisim sativum var.Humi* ولكنها تختلف عنها فى أن القرون تأكل كاملة Mangetout اى لا تفصص ولذا يتميز القرن بالبطء الشديد فى تكوين البذور داخله بالإضافة الى انخفاض تكوين الألياف. والاسم العلمي للبسلة السكرية هو *Pisim sativum* var. *macrocarpon*

وتزرع البسلة السكرية في مصر لغرض التصدير فقط حيث أن اغلب الذوق المحلي لا يفضلها الى ألان وتباع فى السوق الأوروبية بأسعار عالية وتدر عائدا مرتفعا للمزارع بمصر.

الأرض المناسبة:

يفضل زراعة البسلة السكرية فى الأراضى الرملية حتى لا تزاحم المحاصيل الأخرى فى أراضى وادي النيل ولقد نجحت البسلة السكرية بالنوبارية و الاسماعلية نجاحا كبيرا و يفضل أتباع دورة زراعية ثلاثية.

مواعيد الزراعة:

تزرع البسلة السكرية فى مصر فى مدى واسع من ميعاد الزراعة بالرغم من أن هذا يقلل قليلا من المحصول وذلك لإمكان التصدير لمدة طويلة فبالرغم من أن انسب ميعاد للزراعة هو النصف الثاني من أكتوبر إلا انه يبكر فى الزراعة عن هذا الميعاد من نصف سبتمبر او يتأخر عن الميعاد المناسب حتى نصف ديسمبر وذلك لإمكان التصدير أطول فترة .

الأصناف:

أهم أصناف البسلة السكرية هى:

1- توليد و شوجر Toledo Sugar:

صنف عالي المحصول يتميز بقرونه العريضة، يبلغ عرض القرن 2.5 سم وقطره 0.9 سم.

2- جيانت شوجر Giant Sugar:

يمتاز هذا الصنف بقابليته العالية للتخزين، يبلغ عرض القرن 1.8 سم وسمكه 0.8 سم.

3- أصناف Snow Wind، Sugar laze وهى من أصناف التصدير

3- كمية التقاوى:

تقاوى البسلة السكرية صغيرة الوزن والحجم لذا فأن الفدان لا يحتاج تقاوى أكثر من 12 الى 15 كجم.

طرق الزراعة:

يتم زراعة جميع أصناف البسلة السكرية باستخدام نظام الرى بالتنقيط كما يلى:-

1- فى حالة الأصناف المتوسطة الطول:

توضع الخراطيم على مسافة 100 سم من بعضها وتزرع على جانب واحد من الخرطوم على بعد 10 سم من الخرطوم وعلى أن تكون المسافة 10 سم بين النباتات.

توضع الخراطيم على مسافة 150 سم من بعضها وتزرع على جانبى الخرطوم على بعد 10 سم من الخرطوم وعلى الجانبين وعلى مسافة 10 سم بين النباتات

2- فى حالة الأصناف الطويلة:

تقسم الأرض الى خطوط عرضها 90 – 95 سم يفصلها مشايات بعرض 80 سم ثم تزرع البذور على عمق 4 سم، مع وضع بذرة واحدة فى الجورة على مسافة 5-7 سم، وبذرتين عند الزراعة فى جور على مسافة 10 سم. وتكون الزراعة بالطريقة العفير، أى تزرع البذور وهى جافة فى أرض جافة، ثم يروى الحقل بعد الزراعة.



شكل (4-1): نباتات البسلة السكرية عقب غرس الدعامات الخشبية

عمليات الخدمة:

تحتاج حقول البسلة الى عمليات الخدمة التالية:

1 - الخف والترقيع:

لا تجرى عملية الخف إلا إذا زرعت أكثر من بذرتين فى الجورة، حيث يلزم حينئذ الخف على نباتين فقط. أما الترقيع فإنه يجرى للجور الغائبة بمجرد التأكد من ذلك.

2 - العزيق:

يكون العزيق سطحياً، ويجرى بغرض إزالة الحشائش، ويتوقف عندما يكبر حجم النباتات.

3 - الرى :

يمكن ري البسلة بأي من نظم الرى الحديثة مثل الرى بالرش أو بالتنقيط. ويجب أن يؤخذ فى الحسبان أن معظم موسم نمو البسلة يكون خلال الجو البارد شتاء؛ حيث تطول الفترة بين الريات؛ الأمر الذى يسمح باستخدام نظام غير ثابت للري بالرش.

يلزم استمرار توفر الرطوبة - بالقدر المناسب-خلال مرحلتي الإزهار والإثمار، وأثناء الجو الحار فى بداية فصل الربيع، ولكن يجب عدم الإفراط فى الرى. لان ذلك يساعد على الإصابة بأعفان الجذور، ويؤدى الى اصفرار النباتات وضعفها، ونقص المحصول.

4- التسميد :

أولاً: قبل الزراعة

يحتاج الفدان الى كمية الأسمدة الآتية:

100 وحدة أزوت، 85 وحده فوسفور، 100 وحدة بوتاسيوم، يتم إضافتها كما يلى:

1- تضاف قبل الزراعة 20 م^3 سماد عضوي + 20 وحدة نتروجين + 45 وحدة فوسفور + 25 وحدة بوتاسيوم + 50 كجم كبريت

2- يضاف الباقي (80 وحدة أزوت، 40 وحده فوسفور، 75 وحدة بوتاسيوم)، بعد الزراعة على 4 دفعات فى حالة الرى بالرش، الأولى أثناء النمو الخضرى والثانية أثناء التزهير والعقد والثالثة والرابعة أثناء الإثمار. أما فى حالة الرى بالتنقيط فيتم تقسيم الكميات المتبقية الى دفعات أسبوعية بداية من الأسبوع الثاني بعد الإنبات ولمدة 10 أسابيع بعد الزراعة

وتوصى وزارة الزراعة باستخدام البرنامج التالي فى تسميد البسلة السكرية فى الأراضى الرملية:

أولا- قبل الزراعة

يضاف الى الأراضى الرملية 10 م^3 سماد بلدى، 5 م^3 زرق دواجن بالإضافة الى 100 كجم سلفات نشادر، 200 كجم سوبر فوسفات عادى، 50 كجم سلفات بوتاسيوم.

ثانياً- بعد الزراعة:

يضاف الى الأراضى الرملية لكل فدان 150 كجم سلفات نشادر، 200 كجم سوبر فوسفات، 100 كجم سلفات بوتاسيوم، ويتم توزيعها على دفعات خلال موسم النمو.

5- أقامة الدعامات:

يتم أقامة الدعامات لجميع أصناف البسلة السكرية بعد الإنبات بحوالى أسبوعين، حيث تغرس دعامات خشبية على أبعاد 2 متر من بعضها داخل الخط، وبارتفاع حوالى 2 متر، يغرس منها حوالى 20 سم فى التربة ويبقى الباقي فوق سطح التربة. عقب ذلك يوصل بين هذه الدعامات بدوبار أو شبك حتى يتسلق عليه النباتات. ويفيد أقامة الدعامات فى الحصول على ثمار جيدة خالية من أعفان التربة بالإضافة الى سهولة حصاد القرون.

حصاد القرون الكاملة للبسلة السكرية:

تحصد البسلة السكرية التى تزرع لأجل استعمال قرونها الكاملة عند ظهور أولى علامات تكون البذور فى القرون ويجرى الحصاد فى الصباح الباكر وبعد زوال الندى بمعدل 3-4 مرات أسبوعياً ويوميا عند ارتفاع درجات الحرارة وذلك على مدى 2- 3 شهور. ويجب أن يتم الجمع فى عبوات بلاستيك أو جرادل بلاستيك نظيفة، كما يجب أن يستمر الحصاد حتى إذا كانت الأسعار منخفضة، حتى تستمر النباتات فى النمو.

وتبلغ كمية المحصول حوالى 2 طن إذا زرعت فى الميعاد المناسب وإذا أحسن جمعه وفرزه يصبح الصالح من للتصدير من 1500 – 1700 كجم.

الفرز والتعبئة والتخزين:

1- الفرز:

يتم فرز القرون بعد إفراغ عبوات الجمع على فرشة نظيفة فى مكان مظلل بعيدا عن أشعة الشمس خوفا من ذبول القرون وتشويه مظهرها الخارجي، مع عدم تكويمها فى أكوام كبيرة. تستبعد القرون المصابة بالأمراض والحشرات والتالفة بواسطة الطيور والغير تامة النضج (الفارغة) والمجروحة والزائدة النضج. عند شحن القرون لمسافات بعيدة يجب إجراء التبريد الأولى لها بعد الفرز مباشرة، ثم تحفظ على درجة حرارة منخفضة.

2- التعبئة:

يتم تعبئة القرون بعد الفرز فى صناديق كرتون سعة 3-6 كجم، أو صناديق بلاستيك سعة 15 كجم، مع ملء العبوات كاملا لمنع احتكاك القرون ببعضها البعض. كما يمكن استعمال عبوات صغيرة من الأكياس البلاستيك المخرم سعة 1/4 الى 1/2 كجم والتى ترص داخل الصناديق الكرتون

3- **التخزين:**

ويمكن تخزين البسلة بحالة جيدة لمدة أسبوعين على درجة حرارة صفر مئوي ورطوبة نسبية 85 – 90 %. وتزداد مدة التخزين نحو سبعة أيام أخرى إذا خلطت القرون مع الثلج المجروش أثناء التخزين وتخزن قرون البسلة السكرية تحت نفس الظروف.

وتفقد بذور البسلة الخضراء جزءاً كبيراً من محتواها من السكر أن لم تخزن سريعاً فى درجة حرارة منخفضة. كما يجب عدم إطالة فترة التخزين تلافيا لفقد السكر والإصابة بكثير من الأعفان الفطرية والبكتيرية.

الآفات ومكافحتها:

تصاب البسلة فى مصر بالعديد من الأمراض الفطرية والبكتيرية والفيروسية مثل:

- سقوط البادرات - عفن الجذور - الذبول الفيوزارى - البياض الزغبى - البياض الدقيقى.
- الصدأ - الانثراكنوز - لفحة الاسكوكيتا- نيماتودا تعقد الجذور- فيرس التفاف أوراق البسلة.
- فيرس تبرقش البسلة بالإضافة الى مرض التبقع اللفحة البكتيرية.

التميز بين أهم الأمراض التي تصيب البسلة

أولا : ظهرر ذبول عام على النباتات، تلون الحزم الوعائية أو تقرحات على الجذر أو على الجزء القاعدي من الساق:

1- الوريقات والآذنات ملتفة لأسفل.

(1) الحزم الوعائية من الساق والجزء العلوي من الجذر ملونة بلون أصفر خفيف إلي بني برتقالي. ---**(الذبول)**

2- الوريقات والآذنات غير ملتفة لأسفل.

(1) بقع مستديرة بنية محمرة ومنخفضة على الجذر وعلى الجزء السفلى من الساق تتلون الحزم الوعائية أحيانا بلون أحمر (المنطقة الملون محدودة)-- ------------- **عفن الجذور الفيوزارمي**

(ب) ينفصل الجزء العلوي من الجذر عن بقية الجذر بسهولة. تموت الجذور الرفيعة. تتلون الأنسجة المصابة من الجذر والساق----------------------- (**عفن أفانوميسز للجذور)**

(جـ) يبهت لون الأوراق. الأنسجة المصابة مائية ثم يصبح لونها صفيحي أو أسود، يذبل الجزء العلوي من المجموع الخضري ويجف وتتقدم الإصابة من أعلا النبات لأسفل.---- -- (**مرض بيثيم)**

ثانيا : وجود بقع على الأوراق وأحيانا على الساق والقرون:

1- بقع مستديرة أو شبه مستديرة على الأوراق وخطوط على السيقان.

(أ) البقع المستديرة على الأوراق ذات حواف بنية ووسطها رمادي. خطوط على الساق وبقع مستديرة ومنخفضة على القرون الغير مكتملة النمو **---------------- (الانثراكنوز)**

(ب) بقع أرجوانية صغيرة على الأوراق ليست لها حواف واضحة. تتلون بلون بني أسود بتقدم الإصابة مع ظهور حواف لها. تستطيل البقع على الساق لتصل طول 1 سم. يتلون الجزء القاعدي من الساق بلون مزرق ---------------------------(**بياض ميكوسفريلا)**

(جـ) أجسام كونيدية تغطي البقعة لونها كلون الدخان بسقوط الجراثيم تبدو البقع صغيرة مستديرة على جانبي الورقة. وتتلون بلون صفيحي ثم أسود. وسط البقعة رمادي زيتوني وحوافها رمادية قرمزية. الخطوط على السيقان بنية إلي سوداء تتحول إلي قروح أو تشققات. -- **(الجرب)**

(د) بقع مائية على الوريقات والساق ثم يتحول لونها إلي لون بني. بقع مائية مستطيلة على الساق. بقع ممتدة على خط الالتحام البطني والظهري للقرن.------------------------- -- **(الندوة البكتيرية)**

2- بقع مائية خضراء رمادية. ---------------------------------------**(العفن الرمادي)**

3- بقع مغطاة بزغب أبيض إلي أزرق خفيف على السطح السفلي للورقة وفي الجهة المقابلة لها على السطح الآخر للورقة لون أصفر.---------------------------(**البياض الزغبي)**

4- بقع على الأوراق والسيقان مغطاة بمسحوق أبيض ---------------. **(البياض الدقيقي)**

5- ظهور بقع على الأوراق والساق وأحيانا الثمار ذات لون رمادى فاتح في الوسط وجافة بنية داكنة-- **تبقع أو لفحة الاسكوكيتا**

6- تظهر الأعراض عادة على الأوراق تظهر بثرات صغيرة بيضاء اللون على السطح السفلى للأوراق في الأيام الأولى من الإصابة مع تقدم الإصابة تنفجر هذه البثرات وتتحول لونها الى البنى الضارب الى الأسود --**الصدأ**

أولا- أمراض المجموع الجذري:

1 - مرض سقوط البادرات

يعتبر مرض سقوط البادرات من الأمراض الهامة التى تصيب البسلة وقد تؤدى الإصابة الى قلة المحصول بدرجة كبيرة.

أعراض الإصابة:

* فى حالة الإصابة بهذا المرض قبل ظهور البادرات فوق سطح التربة فإن الإصابة قد تؤدى الى تعفن البذور المنزرعة وبالتالي غياب العديد من الجور المنزرعة مما يؤدى الى إجراء

عملية ترقيع لهذه الجور وفى هذه الحالة قد يموت أيضا بعضا من هذه الجور وفى النهاية يكون هناك عدم تماثل لأعمار النباتات.

** فى حالة الإصابة بعد ظهور البادرات فوق سطح التربة فإنه يظهر على السويقة الجنينية أسفل سطح التربة بقليل بقع مائية لينة أو بنية تؤدى فى النهاية الى تدلى البادرة على سطح التربة وذبولها ثم موتها.

المسبب ومصدر الإصابة الأولية:

يتسبب هذا المرض عن فطرين رئيسيين هما التى تسكن فى التربة ومن أهمها الأنواع التى تتبع أجناس:

Pythium spp، *Rhizoctonia solani.*

وبما أن هذه الفطريات تعيش فى التربة فإن مصدر الإصابة الأولية تأتى فى المقام الأول من الميسليوم المترمم فى التربة على المخلفات النباتية وأيضا من الجراثيم التى يحملها هذا الميسليوم.

الظروف الملائمة للمرض :

زيادة رطوبة التربة مع رداءة التهوية تعتبر من العوامل الأساسية فى زيادة الإصابة بهذا المرض، كذلك انخفاض درجة الحرارة لها دور فى زيادة الإصابة.

الوقاية والمكافحة:

1 - إتباع دورة زراعية يدخل فيها المحاصيل النجيلية لأنها أقل إصابة بهذه المسببات المرضية.

2 - أتباع العمليات الزراعية التى تؤدى الى تهيئة الظروف الملائمة للإسراع من خروج البادرات فوق سطح التربة مثل الخدمة الجيدة وتحسين الصرف وعدم الإسراف فى الرى خاصة فى الأراضى الثقيلة وعدم الزراعة على أعماق كبيرة.

3 - استخدام تقاوى جيدة ذات حيوية إنبات عالية وخالية من أي إصابة.

4 - فى حالة الأراضى التى يكرر زراعتها بالبسلة مثل الأراضى المستصلحة حديثا يفضل أن تترك مدة لا تقل عن شهر ونصف فى فصل الصيف بدون زراعة مع تكرار حرثها وذلك لتعريضها لأشعة الشمس وفى حالة الزراعة للتصدير يفضل أن تغطى الأرض خلال هذه المدة بالبلاستيك على أن تكون الأرض معدة للزراعة ومستحرثة قبل تغطيتها بالبلاستيك

5 - عدم استخدام سماد بلدى حديث فى تسميد الأرض خاصة فى الأراضى الصحراوية ويجب استخدام السماد البلدى القديم الذى تم كمره وذلك لتقليل مسببات الأمراض الموجودة فيه وكذلك قتل معظم بذور الحشائش.

6 - معاملة التقاوى قبل زراعتها بأحد المبيدات الآتية:

ريزولكس - ثيرام، فيتا فاكس - ثيرام، مونسرين وذلك بمعدل 2-3 جم/كجم تقاوى مع ضرورة معاملة التقاوى بمادة لاصقة قبل المعاملة لهـــــذه المبيدات لزيادة فعاليتها (من المركبات اللاصقة سوبر فيلم، سيدا، ترايتون بى).

2- الذبول الفيوزارمي (Fusarium Wilt)

المسبب: *Fusarium oxysporum* F. sp. *pisi*

الأعراض:

هذا المرض يصيب البادرات بمجرد إنباتها، حيث تبدأ أعراض الإصابة على صورة اصفرار تدريجي بالأوراق السفلى والتفاف حواف الاذينات والوريقات الى أسفل (ويكون ذلك عادة في جانب واحد من النباتات)، ومع تقدم المرض تظهر نفس الأعراض على الأوراق العليا، بينما تسقط الأوراق السفلي، بعد ذلك يجف اغلب النمو الخضري، وتموت النباتات، وبعمل قطاع طولي في النبات نجد تلون الحزم الوعائية في الجذر، السوق وأعناق الأوراق بلونا بنيا فاتحا .

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

ينتقل المرض عن طريق البذور كما يعيش الفطر من موسم لأخر في التربة أو في المخلفات النباتية المصابة. و الظروف الملائمة للانتشار الإصابة هى:

1- الرطوبة الأرضية المنخفضة نسبيا

2- درجة الحرارة المناسبة لانتشار الفطر هى 25 – 30ْم تقريبا

3- التربة الخفيفة الرملية

4- انتشار ديدان النيماتودا بالتربة

الوقاية والمكافحة:

1- زراعة أصناف مقاومة أن وجدت

2- استخدام بذور من مصادر معروفه خالية من المرض

3- زراعة التقاوى في تربة خالية من المرض

4- إتباع دورة زراعية مناسبة

5- العناية بالتسميد وخاصة الأسمدة البوتاسية التي وجد إن لها تأثير على تقليل الإصابة

بالمرض

6- في الحقول المعروف إصابتها بشدة يجب معاملة البذور قبل الزراعة بمادة الريزوليكس ثيرام أو مونسرين أو الفيتا فاكس ثيرام - الفيتا فاكس كابتان وذلك بمعدل 2-3 جرام لإحدى هذه المبيدات لكل 1 كجم بذره، على أن تندى البذور بإحدى المواد اللاصقة مثل الترايتون بى أو الصمغ العربي حتى تضمن التصاق المبيد بسطح البذرة جيدا. وفي حالة ظهور الإصابة على البادرات الصغيرة بالحقل يعمل محلول من إحدى المبيدات السابقة بمعدل 100 جرام لكل 100 لتر ماء ووضعها فى برميل وسط الأرض ثم سكب المبيد بجانب النباتات بمعدل فنجان لكل نبات أو عن طريق استخدام الرشاشة الظهرية بعد نزع الباشبورى منها وذلك بعد 3 و 6 أسابيع من الزراعة وقبل الرى بحوالى 2-3 يوم، حيث يرش بجوار الجذور على الخطوط بمحلول من أحد المواد السابقة بمعدل 300 جم / 100 لتر ماء.

3 - أمراض أعفان الجذور

تعتبر من الأمراض الهامة التى تصيب البسلة وتؤدى إما الى موت النباتات أو قلة محصولها.

أعراض الإصابة:

تختلف أعراض الإصابة بأمراض عفن الجذور باختلاف الفطريات المسببة له، كما أن مظهر وشدة أو مقدار الإصابة تختلف حسب العوامل البيئية السائدة وكثافة لقاح الفطر المسبب، ويمكن تقسيم أمراض أعفان الجذور تبعا لأعراضها ومسبباتها على النحو التالي:

3-1- عفن أو تقرح الساق الريزوكتونى (Rhizoctonia Stem Rot)

المسبب: *Rhizoctonia solani*

الأعراض:

تظهر على السويقة الجنينية السفلى للبادرات بقع بيضاوية غائرة، بنية الى حمراء اللون، قد تؤدى الى تحليق الساق في حالة الإصابة الشديدة، مما قد يتسبب في تساقط البادرات المصابة، والذى يؤدى الى غياب نسبة كبيرة من الجور. وأحيانا قد يمتد العفن حتى نخاع البادرة مسببا ظهور لون بنى ضارب الى الحمرة في الأنسجة المصابة. ومع تقدم النبات في العمر تلتئم البقع المصابة، ويصبح النبات أكثر مقاومة للفطر0 وعموما فان المرض يؤدى الى ضعف النمو الخضري ونقص المحصول.

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

1- درجة الحرارة المنخفضة.
2- زيادة نسبة الرطوبة في التربة.
3- التربة الثقيلة السيئة الصرف.

الوقاية والمكافحة:

1- زراعة الأصناف المقاومة
2- الاعتدال في الري
3- إتباع دورة زراعية مناسبة
4- العناية بخدمة الأرض وتنعيمها حتى تقل نسبة الرطوبة فيها
5- عدم تعميق الزراعة حتى تظهر البادرات سريعا فوق سطح التربة
6- في الحقول المعروف إصابتها بشدة يجب معاملة البذور قبل الزراعة بمادة الريزوليكس ثيرام أو مونسرين بمعدل 3 جم / كجم بذرة وفي حالة ظهور الإصابة على البادرات الصغيرة بالحقل يرش بجوار الجذور على الخطوط بمحلول من أحد المادتين السابقتين بمعدل 300 جم / 100 لتر ماء.

3-2 – عفن الجذور الجاف (Dry Root Rot)

المسبب: *Fusarium solani* F. sp. *pisi*

الأعراض:

تظهر الأعراض بعد الإنبات بفترة وجيزة على صورة عفن جاف في الجزء العلوى من الجذر الوتدي والجزء السفلى من السويقة الجنينية السفلى. ويأخذ النسيج المصاب لونا أحمرا في البداية ثم يتحول تدريجيا الى اللون البنى القاتم، ويتحلل النسيج المصاب، وتظهر به شقوق طويلة وقد يتعرض للإصابة بكائنات أخرى ويؤدى تلف جزء من المجموع الجذري الى اصفرار وجفاف أوراق النبات تدريجيا، ثم موت النباتات في حالات الإصابة الشديدة.

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

1- الرطوبة الأرضية الذائدة
2- درجات الحرارة المعتدلة حوالي 32ْم0
3- الزراعة العميقة للبذور.

الوقاية والمكافحة:

1- زراعة أصناف مقاومة إن وجدت0
2- إتباع دورة زراعية مدتها 6 سنوات

3- جمع بقايا النباتات المصابة وحرقها بعيدا عن الحقل
4- الاعتدال في الري
5- التوقف عن العزيق عند ظهور الإصابة للمحافظة على الجذور الثانوية الجديدة التي يكونها النبات وإجراء العزيق سطحيا إذا لزم الأمر.



شكل (4 –2): أعراض الإصابة عفن أو تقرح الساق الريزوكتونى (الصورة اليمنى) و بعفن الجذور الجاف (الصورة اليسرى)على نباتات البسلة

3-3 – عفن البيثيم وتساقط البادرات (Pythium Blight)

المسبب: *Pythium* spp

الأعراض

تتعفن البذور إذا أصيبت في مراحل إنباتها. وتؤدى إصابة البادرات عند مستوى سطح التربة الى سقوطها، وإذا أصيبت النباتات الكبيرة فانه تظهر عليها بقع مائية المظهر تمتد قليلا على الساق على صورة خطوط طولية علي أنسجة القشرة اللينة.

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

- الجو البارد ألرطب
- هناك نوع **البيثيم** وهو aphanidermatum ينشط في الحرارة العالية.
- تزداد الإصابة في الأرض الزائدة الرطوبة.

الوقاية والمكافحة:

تستخدم طرق المقاومة الزراعية كما سبق ذكره في مرض عفن الجذور الجاف 0

في حالـة تكـرار حـدوث الإصـابة بالحقـل يمكـن رش التربـة بجـوار الجـذور عنـد بدايـة ظهـور الإصـابة بمحلول بريفيكور – ن – بمعدل 250 مل، أو ريـدوميل بـلاس بمعـدل 150 جـم / 100 لتر ماء.

4-3 – لفحة الساق الرمادية في البسلة (Gray Mold)

المسبب: ***Botrytis cinerea***

الأعراض:

تصاب البادرات في منطقة السويقة الجنينية السفلى وتموت النباتات مبكرا، كذلك تصاب النباتات الأكبر فوق مستوى سطح التربة وتـؤدى الإصـابة الـى جعلهـا ضـعيفة النمـو وقليلـة المحصـول. وتكون البقع المرضية ذات لون بنى قاتم الى أسود وتظهر بها غالبـا حلقـات مركزيـة كمـا تكـون غالبا في جانب واحد من الساق.

وقد تظهر الأجسام الحجرية السوداء للفطر في موضع الإصابة.

دورة حياة المرض والظروف الملائمة

يعيش الفطر في البذور وعلى بقايا النباتات في التربة، ويصيب عددا كبيرا من المحاصـيل، منهـا الذرة – الطماطم – الشمام – عباد الشمس

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

الحرارة العالية.

تعطيش النباتات.

الوقاية والمكافحة:

1- الري الجيد المنتظم يقلل من فرصة تعرض النباتات للإصابة.
2- استعمال تقاوى خالية من الإصابة أثناء الزراعة.
3- إتباع دورة زراعية مناسبة.

مصدر الإصابة الأولية بالفطريات المسببة لعفن الجذور:

جميع مسببات أعفان الجذور السابقة من الفطريات التى تعيش فـى التربـة وبالتـالي فـإن مصـدر الإصابة الأولية من ميسليوم وجراثيم هذه الفطريات التـى تعيش بصـورة مترممـة لحـين زراعة النباتات القابلة للإصابة.

4-3 – لفحة عفن أفانوميسز للجذور (Aphanomyces Root Rot)

المسبب: **Aphanomyces *euteiches***

الأعراض:

تحدث الإصابة فى الأطوار المتـأخرة مـن نمـو النباتـات، حيـث تطـرى منطقـة السـويقة الجنينيـة السفلى فى بداية الإصابة، بتقدم الإصابة تموت الجذور الرفيعة، وباقتلاع النباتات ينفصل الجـزء العلوي من الجذر عن بقية الجذر بسهولة. تذبل النباتات ويكون نموها ضعيفا ومتقزما وقد تمـوت النباتات كليا.

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

الحرارة العالية.

تعطيش النباتات.

الوقاية والمكافحة:

1- الري الجيد المنتظم يقلل من فرصة تعرض النباتات للإصابة.
2- استعمال تقاوى خالية من الإصابة أثناء الزراعة.
3- إتباع دورة زراعية طويلة.
4- إتباع برنامج التسميد الجيد لتقوية النباتات.
5- الابتعاد عن زراعة الأصناف المتأخرة.
6- وجد أن رش التربة بمبيد الحشائش الترفلان قد أعطى مقاومة نسبية لهذا المرض

برنامج عام للمقاومة الكيماوية لأمراض (أعفان الجذور والذبول في البسلة)

أولا- برنامج الوقاية:

1. فى حالة الأراضى التى يكرر زراعتها بالبسلة مثـل الأراضـى المستصـلحة حـديثا فـى الصحراء يفضل أن تترك الأرض مدة لا تقل عن شهر ونصـف خـلال فصـل الصـيف بدون زراعة مع تكرار حرثها وذلك لتعريضها لأشعة الشمس
2. التعقيم الشمسى للأراضي الرملية باستخدام الأغطية البلاستيكية أثناء اشهر الصيف.
3. عدم استخدام سماد بلدى حديث فى تسميد الأرض خاصة فى الأراضـى الصحراوية بل يجب اسـتخدام السـماد البلـدى القـديم الـذى تـم كمـره وذلـك لتقليـل مسـببات الأمـراض الموجودة فيه وكذلك قتل معظم بذور الحشائش.
4. أحيانا لا يفيد إتباع الدورات الزراعية فـي مقاومـة هـذه الأمـراض لانهـا تصـيب عـددا كبيرا من الخضروات، لذلك ينصح بقلب التربة لعمـق لا يقـل عـن 50 سـم وذلـك قبـل إعداد الأراضى الرملية للزراعة
5. زراعة أصناف مقاومة لامراض التربة.
6. استخدام تقاوى جيدة ذات حيوية إنبات عالية وخالية من أي إصابة.

7. يعتبـر معاملـة البـذور قبـل الزراعـة لمقاومـة مسـببات أعفـان الجـذور والـذبول ذو أهمية كبيرة، حيث أن التعامل مع أى كائن تحت التربة يعتبر صعباً ومكلفاً فى كثيرمن الأحيان، ولذلك تعامل التقاوى قبل زراعتها بأحد مطهرات البذور الفطرية الآتية:
   - فيتافاكس / ثيرام بمعدل 3 جم / كجم بذور
   - ريزولكس بمعدل 3 جم / كجم بذور
   - توبسين M 70 جم بمعدل 2 جم/ كجم بذره. ويمكن أن ينـدى المبيـدات السـابقة بقطـرات مـن الصـمغ العربـي أو مـادة الترايتـون كمـواد لاصـقة حتـى نضـمن التصاق المبيد بسطح البذرة جيدا وذلك لحماية البذور بعد الزراعـة مباشـرة مـن أي فطريات تؤثر عليها.
8. الاعتدال في الري 0

ثانيا- برنامج المكافحة بعد الزراعة:

فـى حالـة وجـود إصـابة بـأمراض أعفـان الجـذور والـذبول بعـد الزراعـة بحـوالى أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع، وبعد التأكد من تشخيصها يمكن إتباع ما يلى :-

يحضـر خلـيط مـن مجموعـة مطهـرات يتكـون مـن توبسـن 1 جـم + ريـدوميل بـلاس 2 جـم + ريـزولكس ثيـرام بتركيـز 2 جـم / 1 لتـر مـاء (مـع مراعـاة ذوبـان كـل مبيـد منفـرداً ويليـه المبيد الأخر و هكذا).

يضـاف المحلـول السـابق ذكـره إلـى النباتـات المصـابة قبـل الـرى بيـوم أو يـومين أو بعـد الـرى بأحد الطريقتين الآتيتين :-

الأولـى :-

يحضر محلول المبيدات الثلاثة فى برميل بالتركيز المـذكور ويقـوم العامـل بمـلء جـردل ثـم يقوم بوضع كوب شاي حول جذور كل نبات .

الثانيـة :-

يحضر برميل كما سبق ويملأ العامل الرشاشة وينزع منها الفونيـة ويقـوم بحقـن حـوالى 100 مل حول النبات المصاب عند منطقة الجذر، وهذه الطريقة تكون بالطبع أسهل من الأولى.

تؤدى استعمال ذلك العلاج إلى الحد من انتشار الإصـابة بأعفـان الجـذور والـذبول حيـث يتوقـف انتشارالمرض ويجدد النبات الذى به إصـابة بسيطة جذوراً جديدة ويكمل دورة حياتـه ويعطـى محصولا فوق المتوسط.

يتم استبعاد النباتات التى لا يرجى منها والـتخلص منهـا بعيـداً عـن الحقـل بحرقهـا خـارج الحقـل حتى لا تكون مصدراً للإصابة ، علي أن تعامل الجور بمادة توبسن ام 70 بمعدل 250 جم/100 لتر ماء، أو رونيلان بمعدل 200 جم/100 لتر ماء.

ثانيا- أمراض المجموع الخضري:

1 – الصدأ (Rust)

يعتبر مـرض الصدأ من الأمراض الخطيرة التى تصيب نباتات البسـلة سـواء العاديـة أو السـكرية فى الأراضى الجديدة حيث يستعمل الرى بالرش.

المسبب: *فطر Uromyces pisi*

الأعراض

تظهر الأعراض عادة على الأوراق والقرون وبدرجة قد لا تـذكر علـى السـاق والأفـرع0 تظهـر بثرات على السطح السفلى للأوراق في خلال 5 أيام من الإصابة على شكل بقع صغيره لا يتعدى قطرها 1 – 2 مم، وتكون بيضاء اللون ومرتفعة قليلا0 مـع تقدم الإصـابة تنفجـر هـذه البثـرات وتتحول الى بثرات ذات لون بنى ضارب الى ألسواد يصاحب ذلك تلون الأوراق المصابة باللون الأصفر فالبني ثم جفافها، و سقوطها0



شكل (4 – 3): أعراض إصابة نباتات البسلة بالصدأ

وسائل انتشار الفطر:

1- الجراثيم الباذيدية بعد إنبات الجراثيم التلتية (الساكنة) في أوائل الربيع وتلتصق هـذه الجـراثيم بالإيدي والملابس والآلات التي تلامس الأوراق المصـابة.

2- تساعد الرياح علي انتشار الجراثيم اليوريدية0 وبالتالي انتشار الإصابة

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

يحتاج الفطر الى الحرارة المعتدلة (18-25ْم)

رطوبة نسبية زائدة تصل الى 95 %.

الوقاية والمكافحة:

1- تجنب الزراعة التي كانت مصابة بالصدأ في العام الماضي.
2- زراعة الأصناف المقاومة إن وجدت.
3- إتباع دورة زراعية مناسبة.
4- التخلص من بقايا المحصول السابق وحرقها.
5- الاعتدال في الرى
6- عدم المغالاة في التسميد الأزوتى
7- بعد الزراعة بحوالى 30 - 45 يوم خاصة فى حالة الزراعة المتأخرة يتم الرش بإستعمال المبيدين التاليين تبادليا مرة كل 15 يوم .

الكبريت الميكرونى كعلاج وقائي بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء بالتبادل كل 15 يوما مع مبيد المانكوبر بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء وتفيد هذه المعاملة فى الوقاية من الصدأ وكذلك البياض الزغبى

8- في حالة ظهور الإصابة ترش النباتات بإحدى المبيدات الجهازية الآتية:
- بلانتافكس 20 بمعدل 100 مل/ 100 لتر ماء
- سابرول بمعدل 150 مل / 100 لتر ماء
- سومي ايت 5% EC بمعدل 35 مل / 100 لتر ماء
- الرش بمادة بايلتون بمعدل 25 – 30 جم / 100 لترماء0
- توباس بمعدل 25 مل / 100 لتر ماء.
- بانسن بمعدل 3-5 مل/100 لتر ماء.

ويفضل أن يتم التبادل بين هذه المبيدات فى كل رشة على أن تكون الفترة بين الرشة والأخرى حوالى أسبوعين وأن يتم وقف الرش قبل الجمع بأسبوعين.

2 - تبقع أو لفحة الاسكوكيتا

يعتبر مرض تبقع لفحة الاسكوكيتا الذى يصيب البسلة من الأمراض التى تؤدى الى حدوث خسائر كبيرة إذا كانت الإصابة شديدة والظروف ملائمة لحدوث المرض.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن عدة أنواع تتبع الجنس *Ascochyt* يصيب البسلة وعدد من الخضر البقولية الأخرى منها اللوبيا .

الأعراض

يظهر على الأوراق بقع ذات لون رمادى فاتح فى الوسط وجافة بنية داكنة تكون صغيرة فى المبدأ ثم تتسع حتى تعم البقع معظم نصل الوريقات كما تظهر نفس البقع على السيقان وأعناق الأوراق وغالبا ما تكون مطاولة وفى حالة إصابة القرون فإن البقع تكون غائرة نوعا وتمتد الإصابة خلال جدر القرن وتصل إلى البذور والتى تتلون بالتالي بلون بنى داكن وتكون البذور المصابة مجعدة وتكون القرون المصابة قليلة القيمة الاقتصادية ومصدر العدوى بقية القرون أثناء النقل والتخزين والتسويق.



شكل (4-4) أعراض الإصابة بمرض الاسكوكيتا

مصدر الإصابة الأولية:

تنشأ الإصابة الأولية من البذور المصابة أو من مخلفات النباتات المصابة الموجودة فى التربة.

الظروف الملائمة للمرض:

تعتبر الرطوبة العامل المهم لانطلاق الجراثيم البكتيرية لحدوث الإصابة كما تساعد الرياح المحملة بالأمطار على انتشار الجراثيم.

الوقاية والمكافحة:

1 - استعمال بذور بسلة خالية من الإصابة.

2 - حرق مخلفات النباتات المصابة وعدم استخدامها كسماد عضوي.

3 - معاملة التقاوى بأحد المبيدات الفطرية مثل: ريزولكس - ثيرام، فيتا فاكس - ثيرام وذلك بمعدل 2-3 جم/كجم تقاوى مع ضرورة معاملة التقاوى بمادة لاصقة قبل المعاملة بهذه المبيدات لزيادة فعاليتها.

4 - الاعتدال فى الرى لتقليل الرطوبة حول النباتات

5 - رش النباتات فى حالة ظهور الإصابة بأحد المبيدات الآتية :

اوكسي كلور النحاس بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

جالبين النحاس بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

مانكوبر بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

تكتو بمعدل 150 (مل) سم^3/ 100 لتر ماء.

انتراكول كومبى بمعدل 200 جم/100 لتر ماء

مع ضرورة إضافة مادة لاصقة ناشرة لزيادة فعالية المبيدات.

3- البياض الزغبى Downey Mildew

المسبب: الفطر *Peronspora viciae* f. sp. *pisi*

الأعراض:

ظهور بقع صفراء باهتة على السطح العلوى للأوراق يقابلها على السطح السفلى نمو زغبى ابيض اللون فى البداية ثم يتحول بعد ذلك الى اللون البنفسجى الخفيف أو المسود عند تقدم الإصابة.

أما القرون فيشاهد الزغب على مواضع الإصابة والتى يتحول لونها بتقدم الإصابة الى اللون البنى ثم تجف وتموت.

طرق انتشار الإصابة

المخلفات النباتية المصابة.

البذور المصابة.

الظروف الملائمة للمرض:

تنتشر الإصابة في الجو المعتدل البارد، الجاف في النهار الدافئ نهارا والبارد ليلا ولكن أفضل درجة حرارة هى 8-4 ^{5}م

وجود الرطوبة الجوية المرتفعة المتمثلة فى وجود الضباب والندى الغزير

تساعد الرياح المحملة بالأمطار على انتشار الجراثيم.



شكل (4-6): أعراض الإصابة البياض الزغبى

الوقاية والمكافحة:

1- إتباع دورة زراعية

2 - حرق مخلفات النباتات المصابة وعدم استخدامها كسماد عضوي.

3 - استعمال بذوربسلة خالية من الإصابة.

4 - معاملة التقاوى بأحد المبيدات الفطرية مثل: ريزولكس - ثيرام، فيتا فاكس - ثيرام وذلك بمعدل 2-3 جم/كجم تقاوى مع ضرورة معاملة التقاوى بمادة لاصقة قبل المعاملة بهذه المبيدات لزيادة فعاليتها.

5- مقاومة الحشائش أولا بأول.

6 - رش النباتات وقائيا مرة كل أسبوعين بداية من بعد الزراعة بحوالى 30-45 يوما، وخاصة فى المناطق التى تكثر فيها الأمطار بأحد المبيدات الآتية:

- اوكسي كلور النحاس بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء
- جالبين النحاس بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء
- مانكوبر بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

7- فى حالة ظهور الإصابة ترش النباتات بالتبادل كل 10-15 يوم بأحد المبيدات الآتية:

- بريفيكور N بمعدل250 مل /100 لتر ماء.
- رادوميل بلاس بمعدل 250 جم/ 100 لتر ماء.
- اوكسي كلور النحاس بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

مع ضرورة مادة لاصقة ناشرة لزيادة فعالية المبيدات.

5 - الاعتدال فى الرى لتقليل الرطوبة حول النباتات

4 – العفن الرمادى (Gray Mold)

المسبب: *Botrytis cinerea*

الأعراض:

تتميز الإصابة بظهور نمو كثيف ذو لون أبيض رمادى فاتح يتكون من نسيج الفطر المغطى بالجراثيم الكونيدية السوداء، يظهر هذا النمو على جميع الأجزاء النباتية المصابة. وإذا أصيبت النباتات قبل النضج فأنها تذبل نتيجة تحلل وتعفن أنسجة الساق وأكثر الأعضاء النباتية تعرضا للإصابة هى الأوراق والقرون وبمجرد حدوث الإصابة تتحول الورقة الى كتلة هلامية من نسيج مائي وتغطى بالنمو الرمادى للفطر وتحدث نفس الأعراض على القرون.

عوامل انتشار المرض بسرعة ودورة حياة الفطر

المدى الحراري للفطر من 15 – 20ْم وكذا رطوبة نسبية من 90 – 95 % لذلك يعتبر هذا المرض من أهم الأمراض الرئيسية أثناء الشحن والتخزين.يتواجد الفطر غالبا على بقايا المواد العضوية المتحللة في التربة وتنتشر جراثيمه عن طريق الهواء.

الوقاية والمكافحة:

1- جمع الأوراق المصابة وحرقها بعيدا عن الحقل.
2- مراعاة الري الجيد والمنتظم.
3- يمكن الرش بمبيد الرونيلان بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء أو توبسن 70 M بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء ويكرر الرش كل 14 يوم.

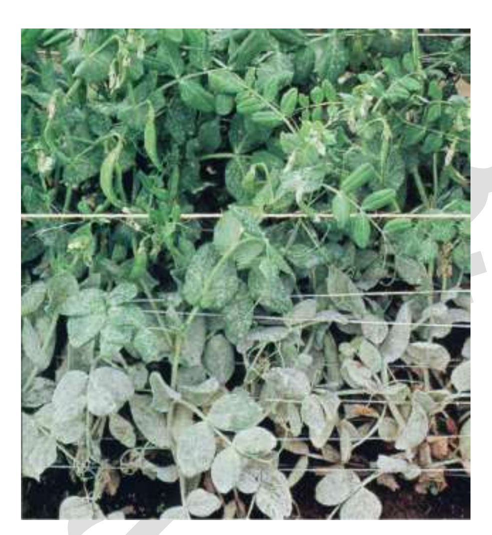
5- البياض الدقيقى Powdery Mildew

المسبب له الفطر *Erysiphe pisi*

تبدأ الإصابة في الجو المعتدل الدافئ (22- 25 5 م)، الجاف ثم تنتشر الإصابة في الرطوبة الجوية المرتفعة0

الأعراض: -

ظهور نمو فطرى ذو لون أبيض ضارب الى الرمادى فى مناطق محدودة على السطح العلوى للورقة، سرعان ما تزداد هذه البقع لتتصل ببعضها وتغطى سطح الورقة بالكامل. يعقب ذلك اصفرار الأوراق ثم جفافها وموتها وقد تسقط في حالة الإصابة الشديدة. تشتد الإصابة وتشمل الساق والثمار وقد تنتهي بموت النباتات.



شكل (4-5) أعراض الإصابة بالبياض الدقيقى

الوقاية والمكافحة:-

- التخلص من بقايا المحصول السابق.
- زراعة الأصناف المقاومة
- رش النباتات وقائيا بالكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم /100 لتر ماء ويكرر الرش كل 3 أسابيع
- الاهتمام بالتسميد البوتاسى والفوسفاتي وعدم الإفراط في التسميد الأزوتى
- عند ظهور المرض ترش النباتات بأحد المبيدات الجهازية الآتية:

افيوجان (30% EC) بمعدل 100 مل /100 لتر ماء

سومي ايت 5% EC (5% EC) بمعدل 35 مل /100 لتر ماء

دومارك (10%EC) بمعدل 50 مل /100 لتر ماء

بيلتون (25% WP) بمعدل 25 جم /100 لتر ماء

توباس 100 (10% EC) بمعدل 25 مل /100 لتر\

6- الندوة البكتيرية: (Bacterial Blight)

المسبب: ***Pseudomonas pisi***

تعتبر من أهم الأمراض البكتيرية التي تصيب البسلة والبقوليات عموما في جمهورية مصر العربية وتسبب خسائر كبيرة في المحصول.

الأعراض:

1. بقع صغيره شفافة مائية قطرها 2 مم يتحول لونها بتقدم الإصابة الى اللون البنى المحمر وتحيط بها هالة صغيره عرضها 2 – 3 مم و أنسجته صفراء شاحبة.
2. بتقدم الإصابة تتلاحم البقع وتموت مساحات كبيرة من أنسجة الأوراق.
3. تتكون بقع مماثلة على الأعناق والسوق إلا أنها تكون مستطيلة الشكل وقد تصاب البذور فتنكمش وتجعد وتتلون باللون البنى المحمر.



شكل (4-7): أعراض الإصابة بالندوة البكتيرية

دورة الحياة وطرق الانتشار

توجد البكتريا على المخلفات النباتية المصابة وفي البذور وتبدأ الإصابة علي البذور بنمو البكتريا على القصرة وتحدث بذلك العدوى للأوراق الفلقية، وأثناء اختراقها للتربة تدخل عن طريق الشقوق في طبقة الكيوتيكل ثم يزداد النمو بين صفوف الخلايا حتى تصل الى الأنسجة الوعائية حيث تنتقل من خلايا أوعية الخشب وبذلك تحدث الأعراض على الساق والأوراق.

وتحدث الإصابة بعد ذلك عن طريق دخول البكتريا التي تنقلها الرياح أو مع التراب أو بواسطة الإنسان والحيوان ومياه الأمطار خلال الثغور في الأوراق. وتنتقل الميكروبات بين صفوف الخلايا وتفرز إنزيمات تحلل الصفيحة الوسطية لهذه الخلايا مما يؤدى الى تحلل الأنسجة وموتها وظهور الأعراض السابق ذكرها 0 كما أن الميكروبات تخرج من الثغور الى سطح الأوراق.

الوقاية والمكافحة:

1- إتباع دورة زراعية لا تقل عن 3 سنوات.

2- إعدام المخلفات المصابة.

3- عدم استعمال البذور المصابة في الزراعة.

4- تطهير التقاوى بالمطهرات الفطرية البذرية لعدم أحداث جروح عن طريق الفطريات وبالتالي حماية البذور من إصابتها بالبكتريا.

7- فيرس الموزايك والنموات السطحية Pea Enation Mosaic Virus

الأعراض:

يظهر موزايك شديد وتجعد بالوريقات والأذنان، كما تظهر على الأوراق بقع صفراء تتحول بالتدريج الى اللون الأبيض، ثم تنتشر على السطح العلوى للورقة بقع متحللة، تصاحبها نموات بارزة على السطح السفلى وتلك هى الأعراض المميزة لهذا الفيرس. الثمار المتكونة تكون مشوهة، ومنكمشة، وبذورها صغيرة.

ينتقل هذا الفيرس عن طريق المن



شكل (4-8): أعراض الإصابة بفيرس الموزايك والنموات السطحية

طرق الوقاية والمقاومة لفيروسات البسلة:

1- استخدام أصناف من البسلة مقاومة للفيروسات.

2- التأكد من مصدر التقاوى وخلوها من الفيروسات.

3- المقاومة المستمرة للحشرات الناقلة وخصوصا المن والذبابة البيضاء.

4- متابعة التخلص من النباتات المصابة في المراحل الأولى من نمو النبات (طور البادرة)

5- تجنب زراعة البسلة بجانب المحاصيل البقولية الأخرى والتي تعتبر عوائل لفيروسات البسلة مثل الفول البلدى والبرسيم.

ثالثا- نيماتودا تعقد الجذور

من أهم الأمراض التي تصيب البسلة المنزرعة في الأراضى الرملية والخفيفة.

الأعراض

ظهور عقد أو انتفاخات على الجذور ويعقب الإصابة فـي الجـذور اصـفرار المجمـوع الخضـري وصغر حجمه، وقد يذبل عند ارتفاع درجات الحرارة، وأحيانا تموت النباتات.

الظروف الملائمة:

1 – التربة الخفيفة.

2 – درجة حرارة حوالي 25ْم.

الوقاية والمكافحة:

1- العناية بخدمة الأرض وتهويتها للقضاء على اليرقات.

2- إتباع دورة زراعية مناسبة بحيث لا تزرع فأصوليا في أرض سبق زراعتها باذنجان أو فول سوداني قبل مضي 3 سنوات.

3- زراعة أصناف مقاومة.

4- التخلص من النباتات المصابة.

5- علاج التربة قبل الزراعة بمبيدات النيماتودا مثل:

- الفايديت 24 % بمعدل 2 لتر / 600 لتر ماء للفدان.

- أو الفيوردان 10 % بمعدل 20 كجم / فدان

و تستخدم هذه المبيدات النيماتودية قبل الزراعة في الأراضى الموبوءة بالنيماتودا وذلك قبل الزراعة.

رابعا- الحشرات والحشائش

تصاب البسلة كذلك بحشيشة الهالوك، والعنكبوت الأحمر، وحشرات الحفار، والمن، والدودة القارضة، وخنفساء البسلة.

الفصل الخامس

الفول الرومي

الأهمية الاقتصادية

يعرف الفول الرومي علميا باسم *Vicia faba* والاسم الانجليزى له Broad Bean هو احد ا محاصيل الخضر الغذائية الهامة التابعة للعائلة البقولية Leguminosae والتى تنجح زراعتها فى الأراضى الرملية والمفيدة لها.

القيمة الغذائية:

يزرع الفول الرومي لأجل بذوره الغذائية، مثل بذور البسلة الخضراء، وتحتوى كل 100 جم من البذور الخضراء على حوالى 72.3 جم ماء، 8% بروتينات، 18% كربوهيدرات، كما تحتوى على عناصر الفوسفور (157 ملليجرام)، والحديد (2.2 ملليجرام)، و البوتاسيوم (417 ملليجرام)، وفيتامين أ (220 وحدة دولية)، والثيامين (0.28 ملليجرام)، والنياسين (1.06 ملليجرام)، وحمض الأسكوربيك (30 ملليجرام).

الوصف النباتى

نبات الفول الرومي عشبى حولى

الجذر:

وتدرى متعمق فى التربة

الساق:

قائم متفرع مضلع أجوف يتراوح طوله من 50-180 سم حسب الأصناف.

الأوراق:

مركبة ريشية بها 2-6 أزواج من الوريقات البيضاوية المطاولة، الوريقات الوريقة الطرفية متحورة الى محلاق أثرى صغير، و الأوراق متبادلة على الساق.

الأزهار :

تحمل الأزهار فى نورات راسيمية إبطية. تحتوى النورة على 2-6 أزهار خنثى ذات لون ابيض مسمر، ويوجد بجناحي الزهرة بقع سوداء.

التلقيح:

تحدث نسبة عالية من التلقيح الخلطى نتيجة لزيادة النحل للأزهار قد تصل نسبة التلقيح الخلطى الى 30-33%. وفى غياب الحشرات الملقحات تنخفض نسبة العقد بدرجة كبيرة ويقل محصول البذور.

الثمار والبذور:

الثمرة قرن يتراوح طولها من 5-30 سم

البذرة كبيرة منضغطة لونها بنى أو ابيض مخضر، كذلك يوجد منها أصناف لون بذورها اسود أو قرمزي.

الاحتياجات البيئية:

1- الحرارة:

يحتاج الفول الرومـي الـى جـو بـارد معتـدل لإنتـاج محصـول غزيـر ذي نوعيـة جيـدة. ويتراوح المجال الحراري المناسب من 20-17^{5} م (نهار/ ليلا) بالنسبة للنباتـات الصـغيرة والـى 17-14^{5} م (نهـار/ لـيلا) بـدءاً مـن مرحلـة الإزهـار وتكـوين القـرون. يـؤدى الصـقيع الـى تلـون الإزهار والقرون الصغيرة باللون الأسود ثم سقوطها. وتشاهد هذه الظاهرة خلال شهر يناير فى مصر، وذلك حينما تنخفض درجة الحرارة ليلاً الى تحـت الصـفر أحيانـاً. ويـؤدى ارتفـاع درجـة الحرارة الى سرعة نضج القرون.

2- الضوء:

تستجيب نباتات الفول الرومي كمياً للفترة الضوئية، فيكون إزهار معظم الأصناف أسرع فى النهار الطويل. ويتراوح طول الفترة الضوئية الحرجـة للتهيئـة للإزهـار مـن 12-13 سـاعة، ويقل تأثير الفترة الضوئية على الأصناف المبكرة لأنها تكون سريعة الإزهار بطبيعتها. كما توجد أدلة على أن إرتباع النباتات على درجة حرارة 14^{5} م والذى يسرع من إزهارها.

3- التربة:

يصلح زراعة الفول فى الأراضى الجديدة ، ولا توافقه الأرض المصابة بحشيشـة الهـالوك إذ أن انتشاره بين النباتات يسبب ضعفها أو موتهـا لتطفلـه علـة جـذورها وامتصاصـه لغذائها، فيكون السبب في إنتاج محصول متدني رديء الصفات إن لم يكن السبب في إعدامه. ويعتبـر مثل البسلة متوسط التحمل للملوحة حيث يتحمل ملوحة التربة حتى 1.5 ملليموز، بينما يؤدى زيادة ملوحة التربة الى 4.2، 6.8 ملليموز الى نقصا فى المحصول مقداره 25، 50 % على التوالي

مواعيد الزراعة:

يزرع الفول الرومي فى منتصف أكتوبر فى مصر الوسطي والعليا، أما فى شمال الوجـه البحري فيزرع فى منتصف نوفمبر. ويؤدى التبكير فى الزراعة عن هذه المواعيد الـى تعـريض النباتات لحرارة عالية غير مناسبة، والى رطوبة عالية فى المناطق الشـمالية، تـؤدى الـى إصـابة النباتات بالصدأ والتبقيع البنى. وبالرغم من ذلك فلقد ظهر فى الأونة الأخيرة بعض الأصناف الى تشز عن هذه القاعدة، حيث يمكن زراعتها مبكرا عن هذه المواعيد.

الأصناف:-

1- القبرصي:

النباتات قوية النمو كثيرة التفرع (4-7 أفرع) لون وريقاته أخضر يميـل إلـى الزرقـة، والقـرون عريضة بكل منها حوالى 3 بذور، وهو صنف مبكر وغزير المحصول، وهو من أكثر الأصناف انتشارا فى مصر، و يجود في الأراضي الصفراء والرملية .

2- ساكس:

النباتات قوية النمو، نباته طويل 180 سم تقريباً لونه أخضر فاتح، قرونه طويلة ورقيقة بكل منها حوالى 4-5 بذور،محصوله وافر وجيد، وهو من الأصناف التى ينتشر زراعته فى مصر.

3- صنف لوزدوتونيو Luz de Otono

صنف مبكر جدا حيث يبدأ الجمع بعد 70 يوما مـن الزراعـة، الصـنف يـزرع فـى أغسـطس فـى الوجه البحري، وشهر سبتمبر فى الوجه القبلي ويبدأ الإنتاج فى شـهر أكتـوبر ونـوفمبر حيـث لا يوجد إنتاج أطلاقا فى هذا الوقت، كما أن شغله للأرض لا يتجـاوز 100 يومـا – يعتبـر الصـنف الوحيد الذى له مقدرة على الإنتاج فى النهار القصير، النبات قوى النمو يكون من 10-12 فـرع، طول قرونه حوالى من 18 سم ويحتوى القرن على 6-7 حبات متوسطة الحجم- متحمل الصدأ.

4- صنف رينا مورا Reina More

صنف يزرع من نصف سبتمبر ويزهر بعد 20 يوم ويبدأ الجمع منه اخضر بعد 65-70 يوم من الزراعة خاصة فى المناطق السفلية من النبات، وهو يتميـز بأنـه غزيـر الإنتـاج وقرونـه طويلـة يصل طولها من 23-25 سم ويحتوى القرن على 6-7 بذور - متحمل الصدأ.

طرق التكاثر وكمية التقاوى:

يتكاثر الفول الرومي بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة. تتراوح كمية التقاوى التى تلـزم لزراعة فدان من 30- 50 كجم بذورحسب الصنف المزروع، ومسافة الزراعـة. وتعامـل البـذور قبل زراعتها ببكترية العقد الجذرية المناسبة.

إعداد الأرض والزراعة:

تجهز الأرض للزراعة مع إضافة السماد البلدى بمعدل 20 م^{3} للفدان، ثم تقسم وتـزرع الأرض بأحد الطرق الآتية:

أولا- الزراعة فى الأراضى الرملية:

توضح الخراطيم فى هذه الحالـة علـى مسـافة 80 – 90 سـم مـن بعضـها فـى الحقـل، وتـزرع البذور فى جور بمعدل 3 بذور فى كل جورة، على جانب واحد من خرطـوم الـرى وعلـى بعـد 15 سم منه، وبحيث تكون الجور على مسافة 25 سم من بعضها، على أن تخف الجـور علـى نباتين فقط بعد الإنبات.

ثانيا- الزراعة فى الأراضى الكلسية:

تقسم الأرض الى مصاطب عرضها 120 سم، يفصلها مشايات عرضـها حـوالى 55 سـم (أى تكون المسافة بين منتصف المصطبة ومنتصف المصطبة التـى تليهـا 175 سـم)، ويفـرد علـي ظهر كل مصطبة خرطوم للري، ثم تزرع البذور فى جور بمعدل 3 بذور فى كل جـورة علـى

جانبى خط الرى بالتبادل وعلى بعد 15 سم منه، وبحيث تكون الجور على مسافة 25 سم من بعضها ثم تغطي البذور بطبقه من التربة لا تزيد عن 3 سم.

وتكون الزراعة دائما بالطريقة العفير فى تلك الأراضى

هذا ولا يوصى بإنتاج الفول الرومي تحت نظم الرى الأخرى وذلك لانعدام الجدوى الاقتصادية فى حالة الرى بالغمر، وبسبب انتشار الأمراض واحتمال سقوط الأزهار فى حالة الرى بالرش.

عمليات الخدمة:

تحتاج حقول الفول الرومي الى عمليات الخدمة التالية:

1 - الترقيع والخف:

ويتم ترقيع الجور الغائبة بمجرد اكتمال الإنبات، ويجرى الخف على نباتين فقط بكل جورة.

2 - العزيق:

يجرى العزيق مرتين أو ثلاث مرات للتخلص من الحشائش، مع أخذ جزء من تراب الريشة البطالة الى الريشة العمالة فى حالة الزراعة على خطوط، حتى تصبح النباتات فى وسط الخط تقريباً مع العزقة الأخيرة. أما عند الزراعة على مصاطب فى الأراضى الكلسية فيكتفي بخربشة الأرض.

3 - الرى :

يؤثر الرى على قوة النمو الخضرى قبل الإزهار، ومن ثم فإنه يؤثر على كمية المحصول، تروى النباتات بانتظام واعتدال بداية من الإنبات على أنه يفضل إطالة الفترة بين الريات فى بداية حياة النبات. ويلاحظ أن الإفراط فى الرى يؤدى الى زيادة سقوط الأزهار، والى زيادة فرصة الإصابة بالصدأ، و التبقع البنى فى شهر فبراير ومارس.

ويعتبر الفول الرومي - مثل البسلة- متوسط التحمل للملوحة حيث يتحمل ملوحة الماء حتى 1.1 ملليموز، بينما يؤدى زيادة ملوحة التربة الى 2، 4.5 ملليموز الى نقصا فى المحصول مقداره 25، 50 % على التوالي

5- التسميد :

أعراض نقص العناصر

1- النيتروجين

تعانى النباتات من اصفرار عام وشحوب في لون الأوراق، كما يكون النمو بطيئا، مما يسبب حدوث تقزم للنباتات.

2- الفوسفور

تظهر أعراض نقص الفوسفور في صورة شحوب لون الأوراق السفلية المسنة، وتحمل هذه الأوراق قائمة على النبات، وتموت وتسقط من على النبات مبكرا. كما تكون النباتات متقزمة وذات سلاميات قصيرة ورفيعة، ويتأخر ويقل الأزهار وتقل مدته.

3- البوتاسيوم

يظهر نقص البوتاسيوم في صورة اصفرار لحواف الأوراق المسنة يتبعه تلون هذه الحواف باللون البنى ثم تحترق. ساق النبات يكون ضعيفة والسلاميات قصيرة، ولذلك فانه النباتات تكون قصيرة.

4- الكالسيوم

تظهر أعراض نقص الكالسيوم في صورة تقزم وتخشب للنباتات، وتشوه للقمم النامية والأوراق الحديثة ثم موت للبراعم الطرفية 0 عند استمرار النقص في الكالسيوم يضعف عقد القرون، كما تذبل القرون المتكونة وقد تفشل البذور في النمو ثم تتلون القرون باللون الأسود.

5- الماغنسيوم

أعراض النقص عبارة عن اصفرار بين العروق مع ظهور بقع بنية على حواف وقمم وريقات الأوراق الكبيرة أو المسنة.

6- الكبريت

يؤدى نقص الكبريت إلى اصفرار عام للأوراق وتقزم النباتات.

7- الحديد

تظهر الأوراق الحديثة بلون اصفر، كذلك قد بقع بنية ضاربة إلى الحمرة على سطح الأوراق وحول حواف الأوراق تتحول تدريجيا إلى الأسود.

8 – الزنك

يؤدى نقص الزنك إلي أن يكون لون الأوراق الحديثة أخضر باهت. ثم تصبح الأوراق الحديثة ذات لون اصفر ما عدا العروق، ثم يحدث تساقط للأوراق والأزهار.

9 – المنجنيز

نقص المنجنيز يسبب اصفرار فيما بين العروق مع ظهور نقط صغيره متحللة بالأوراق الحديثة، بينما تبقى المناطق القريبة من العرق الوسطي والعروق الرئيسية خضراء، وظهور بقع قاتمة أو فجوات بالبذور.

10 – النحاس

يؤدى نقص النحاس في الأراضى الرملية إلى أن تصبح نصل الوريقات الحديثة تكون ضيق ولونها مصفر وقد يلتف حوافها من جهة القمة، وتفقد الأزهار اللون البنفسجي ويصبح لونها بنى باهت.

11 – البورون

تبدأ أعراض نقص العنصر بموت القمة النامية للنبات مما يؤدى الى نمو فروع كثيرة من البراعم الابطية، ولكن قمتها النامية تموت هى الأخرى.

يوصى بتسميد الفول الرومي فى مصر على النحو التالي:

يكون التسميد فى الأراضى الرملية بمعدل 80 كجم نيتروجين، 80 كجم خامس أكسيد الفوسفور، 90 كجم أكسيد بوتاسيوم للفدان. وتضاف الأسمدة على دفعات أسبوعية من خلال نظام الرى بالتنقيط.

تضاف منها أثناء إعداد الأرض للزراعة 30 وحدة P_2O_5 & 25 وحدة K_2O،

و يضاف الباقي أثناء النمو الخضري ونمو القرون كما يلى:

- **أولا: عقب الإنبات حتى تكوين الورقة الثانية للنبات (من بداية الأسبوع الثاني من الزراعة حتى نهاية الأسبوع الثالث من الزراعة).**

10 كجم نيتروجين + 10 كجم فوسفور (P_2O_5) + 10 كجم بوتاسيوم (K_2O).

- **ثانيا أثناء النمو الخضري حتى التزهير (بداية من الأسبوع الرابع حتى نهاية الأسبوع السابع).**

30 كجم نيتروجين + 15 كجم فوسفور (P_2O_5) + 15 كجم بوتاسيوم (K_2O)

- **ثالثا أثناء التزهير وعقد الثمار (بداية من الأسبوع الثامن وحتى نهاية الأسبوع العاشر)**

10 كجم نيتروجين + 10 كجم فوسفور (P_2O_5) + 10 كجم بوتاسيوم (K_2O)

- **رابعا أثناء جمع الثمار (بداية من الأسبوع العاشر وحتى نهاية الأسبوع الخامس عشر)**

30 كجم نيتروجين + 15 كجم فوسفور (P_2O_5) + 30 كجم بوتاسيوم (K_2O) 0

بالإضافة إلى ذلك، يفضل رش النباتات بأحد الأسمدة الورقية الكاملة التي تتميز بارتفاع نسبة البوتاسيوم والفوسفور عن الأزوت + 50 جم ماغنسيوم + العناصر الصغري المخلبية والتي تتكون من 50 جم زنك + 100 جم حديد +50 جم منجنيز لكل 100 لتر ماء وذلك قبل التزهير مباشرة وكل 15 يوم لمدة 3 رشات لتحسين عقد ومواصفات الثمار.

الحصاد:

تحصد القرون بعد أن يكتمل نموها وهى مازالت غضة. ويبدأ الحصاد بعد 65 - 100 يوما من الزراعة، ويستمر الحصاد لمدة شهر ونصف الشهر الى شهرين.

المحصول:

يبلغ المحصول من القرون الخضراء من 4- 5 طن للفدان، ومن البذور الجافة حوالى 600-800 كجم.

الفسيولوجي:

تساقط الأزهار:

يعد تساقط أزهار الفول من الظواهر الفسيولوجية الهامة التى تؤثر سلبياً فى المحصول.

وتتأثر تلك الظاهرة بعديد من العوامل، كما يلى:

1 - يؤدى الإفراط فى الرى الى زيادة تساقط الأزهار.

2 - يؤدى نقص الرطوبة الأرضية خلال مرحلة الإزهار الى زيادة التساقط، وخاصة عندما يحدث نقص الرطوبة قبل تفتح الأزهار.

3 - تؤدى المنافسة على الغذاء المصنع بين النموات الخضرية والنموات الثمرية وكذلك بين القرون العاقدة عند العقد السفلية للنبات، وتلك العاقدة عند العقد العلوية، وبين القرون الأولى فى العقد عند كل عقدة، وتلك التى تليها فى العقد الى تساقط الأزهار، حيث تزيد الظاهرة كلما تعرضت الأزهار غير العاقدة لمنافسة قوية على الغذاء. ومما يؤيد ذلك أن التظليل يزيد من معدلات تساقط الأزهار.

الوقاية:

1. تعطيش النباتات فى بداية حياتها للحصول على جذور متعمقة فى التربة ثم الرى الخفيف بعد ذلك على فترات متقاربة.
2. زيادة معدلات التسميد فى حالة الأصناف الغزيرة الإنتاج.

تأثير الصقيع

يسبب الصقيع موت الأوراق وتحول الأزهار والقرون الصغيرة الى اللون الأسود

الوقاية:

ري الأرض رية خفيفة في الأيام التي يخشى فيها من الصقيع

الآفات ومكافحتها:

يصاب الفول الرومي بعديد من الآفات منها مسببات الأمراض، و الهالوك (وهو نبات زهري متطفل)، والحشرات، والعنكبوت الأحمر. وأهم الأمراض التى تصيب الفول الرومي فى مصر هى:

التميز بين أهم الأمراض التي تصيب البسلة

أولا : ظهرر اصفرار وذبول عام على النباتات :

1- **تلون الحزم الوعائية**

(1) الحزم الوعائية من الساق والجزء العلوي من الجذر ملونة بلون أصفر خفيف إلي بني برتقالي. --**(ذبول الفيوزاريم)**

2- **ظهرر تقرحات على الجذر أو على الجزء القاعدي من الساق:**

.

(1) بقع مستديرة بنية محمرة ومنخفضة على الجذر وعلى الجزء السفلى من الساق تتلون الحزم الوعائية أحيانا بلون أحمر (المنطقة الملون محدودة)------------------------ --- **عفن الجذور الفيوزارمي**

(ب) يحدث تحليق للجزء السفلى للساق ثم حدوث اصفرارالأوراق السفلية مع تلون حوافها باللون البنى ثم حدوث اصفرار عام للنبات ثم جفاف الأوراق ------------------ --- **(عفن الرايزوكتونيا)**

ثانيا : وجود بقع على الأوراق وأحيانا على الساق والقرون:

1- ظهور بقع بنية مستديرة صغيرة على الأوراق ذات مركز رمادى ، وخطوط على السيقان ---**(التبقع البنى)**

2- ظهور بقع على الأوراق والسيقان مغطاة بمسحوق أبيض ---------. **(البياض الدقيقي)**

3- ظهور بقع بنية داكنة على الأوراق والساق وأحيانا الثمار ذات لون رمادى فاتح فى الوسط -- **تبقع أو لفحة الاسكوكيتا**

4- ظهور بثرات صغيرة بيضاء اللون على السطح السفلى للأوراق في الأيام الأولى من الإصابة مع تقدم الإصابة تنفجر هذه البثرات وتتحول لونها الى البنى الضارب الى الأسود - ---**الصدأ**

أولا- الأمراض:

1 - أمراض الذبول و أعفان الجذور

تعتبر من الأمراض الهامة التى تصيب الفول وتؤدى إما الى موت النباتات أو قلة محصولها.

المسبب: واحد أو أكثر من الفطريات الآتية

Rhizoctonia solani ، *F. avenaceaum* ، *F. oxysporum* ، *Fusarium solani*

الأعراض:

يحدث نقص فى إنبات البذور وموت للبادرات قبل ظهورها بفترة وجيزة. كما يظهر تحليق للساق عند سطح التربة بعد الإنبات بفترة وجيزة. ويؤدى إصابة النباتات الكبيرة الى تلف جزء من المجموع الجذري والى اصفرار الأوراق السفلية مع تلون حوافها باللون البنى، ثم يحدث اصفرار عام للنبات وجفاف أوراق النبات تدريجيا، ثم موت النباتات في حالات الإصابة الشديدة. فى حالات الإصابة بالذبول الناتج عن فطر *Fusarium. oxysporum* تتميز أعراض الإصابة بظهور اصفرار تدريجي بالأوراق السفلى، ومع تقدم المرض تظهر نفس الأعراض على الأوراق العليا، بينما تسقط الأوراق السفلي بعد ذلك يجف اغلب النمو الخضري، وتموت النباتات، وبعمل قطاع طولي في النبات نجد تلون الحزم الوعائية في الجذر، السوق وأعناق الأوراق بلونا بنيا فاتحا .



شكل (5 – 1): أعراض الإصابة بأعفان الجذورعلى نباتات الفول

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

1. درجات الحرارة المعتدلة حوالي 32ْم.

2. زيادة نسبة الرطوبة في التربة
3. الزراعة فى التربة الكلسية
4. الزراعة العميقة للبذور.

مصدر الإصابة الأولية بالفطريات المسببة لعفن الجذور:

جميع مسببات أعفان الجذور السابقة من الفطريات التى تعيش فى التربة، وبالتالي فإن مصدر الإصابة الأولية يكون من ميسليوم وجراثيم هذه الفطريات التى تعيش بصورة مترممة لحين زراعة النباتات القابلة للإصابة.

الوقاية والمكافحة:

1. فى حالة الأراضى التى يكرر زراعتها بالفول مثل الأراضى المستصلحة حديثا فى الصحراء يفضل أن تترك الأرض مدة لا تقل عن شهر ونصف خلال فصل الصيف بدون زراعة مع تكرار حرثها وذلك لتعريضها لأشعة الشمس
2. التعقيم الشمسى للأراضي الرملية باستخدام الأغطية البلاستيكية أثناء اشهر الصيف
3. عدم استخدام سماد بلدى حديث فى تسميد الأراضى الصحراوية بل يجب استخدام السماد البلدى القديم الذى تم كمره وذلك لتقليل مسببات الأمراض الموجودة فيه وكذلك لقتل معظم بذور الحشائش.
4. أحيانا لا يفيد إتباع الدورات الزراعية في مقاومة هذه الأمراض لانها تصيب عددا كبيرا من الخضروات، لذلك ينصح بقلب التربة لعمق لا يقل عن 50 سم وذلك قبل إعداد الأراضى الرملية للزراعة
5. زراعة أصناف مقاومة لامرض التربة0
6. استخدام تقاوى جيدة ذات حيوية إنبات عالية وخالية من أي إصابة.
7. معاملة التقاوى قبل زراعتها بأحد مطهرات البذور الفطرية الآتية:
   a. فيتافاكس / ثيرام بمعدل 3 جم / كجم بذور
   b. ريزولكس بمعدل 3 جم / كجم بذور
   c. توبسين M 70 جم بمعدل 2 جم/ كجم بذرة0 ويمكن أن يندى المبيدات السابقة بقطرات من الصمغ العربي أو مادة الترايتون كمواد لاصقة حتى نضمن التصاق المبيد بسطح البذرة جيدا وذلك لحماية البذور بعد الزراعة مباشرة من أي فطريات تؤثر عليها.

8. إزالة النباتات المصابة وحرقها خارج الحقل، علي أن تعامل الجور بمادة توبسن ام 70 بمعدل 250 جم/100 لتر ماء، أو رونيلان بمعدل 200 جم/100 لتر بماء.

9- السقسقه حول قاعدة النباتات باستعمال خليط من المطهرات يتكون من توبسن 1 جم + ريدوميل بلاس 2 جم + ريزولكس ثيرام بتركيز 2 جم / 1 لتر ماء

10- الاعتدال في الري 0

2- **التبقع البنى: Brown Spots**

المسبب: فطر *Botrytis fabae*

الأعراض:

يظهر هذا المرض أساسا على الأوراق، لكنه يصيب الساق والأزهار أيضا عند توفر الظروف البيئية الملائمة لانتشاره. تظهر الأعراض على الأوراق فى صورة بقع بنية صغيرة حمراء ذات مركز رمادى، كما يظهر على السيقان خطوط يصل طولها أحيانا الى بضع سنتيمترات. عند توفر الظروف البيئية الملائمة تتداخل البقع وتفقد شكلها الدائري وتكبر بسرعة لتشمل كامل مسطح الورقة، التى تتحول الى اللون السود، وتموت أنسجتها التى تكونت عليها جراثيم الفطر المسبب بكميات كبيرة. ويتحول المرض الى وباء يسبب خسائر فادحة فى المحصول عند زيادة الرطوبة الجوية.



شكل (5-2) أعراض الإصابة بتبقع الأوراق البنى

وسائل انتشار الفطر:

1- ينتقل هذا الفطر من عام لآخر فى صورة أجسام حجرية ساكنة فى التربة أو من خلال البقايا النباتية، تنبت فيما بعد عند توفر الظروف البيئية الملائمة، لتعطى جراثيم تصيب أولا الأوراق القديمة السفلية على نباتات الفول..

2- تساعد الرياح علي انتشار الجراثيم الموجودة على الأوراق المصابة لتصيب النباتات والحقول المجاورة، وبالتالي انتشار الإصابة

ميعاد ظهور المرض:

شهر ديسمبر وتشتد خلال يناير وفبراير

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

يحتاج الفطر الى الحرارة المعتدلة (18-20ْم)

رطوبة نسبية زائدة تصل الى 95 %.

ويزيد من ضراوة المرض زيادة كثافة النباتات، ونقص التغذية، وزيادة كمية مياه التربة.

الوقاية والمكافحة:

1. زراعة الأصناف المقاومة أن وجدت.
2. إتباع دورة زراعية مناسبة.
3. التخلص من بقايا المحاصيل وحرقها.
4. الاعتدال في الري.
5. عدم المغالاة في التسميد الأزوتى
6. ترش النباتات بالكبريت الميكرونى كعلاج وقائي بمعدل 250 جم / 100 لتر مـاء بالتبـادل كل 15 يوما مع مبيد المانكوبر بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء
7. في حالة ظهور الإصابة ترش النباتات بإحدى المبيدات الجهازية الآتية:
   - ترايدكس 80 % WP بمعدل 250 حم / 100 لتر ماء
   - رونيلان بمعدل 200 حم / 100 لتر ماء

3 – الصدأ (Rust):

يعتبر مرض الصدأ من الأمراض الخطيرة التى تصيب نباتات الفول فى الأراضى الجديدة وخاصة عندما يستعمل الرى بالرش.

المسبب: ***فطر*** *Uromyces vicia-fabae*

الأعراض:

تظهر الأعراض عادة على السطح السفلى للأوراق في خلال 5 أيام من الإصابة على شكل بقع صغيره لا يتعدى قطرها 1 – 2 مم، وتكون بيضاء اللون ومرتفعة قليلا. مع تقدم الإصابة تنفجر هذه البثرات وتتحول الى بثرات ذات لون بنى ضارب الى السواد. يصاحب ذلك تلون الأوراق المصابة باللون الأصفر فالبني ثم جفافها، وسقوطها. فى نهاية الموسم تتكون بثرات ذات جراثيم سوداء على ساق النبات، وبدرجة أقل على الأوراق.



شكل (5 – 3): أعراض إصابة نباتات الفول بالصدأ

وسائل انتشار الفطر:

1- الجراثيم البازيدية بعد إنبات الجراثيم التلتية (الساكنة) في أوائل الربيع وتلتصق هذه الجراثيم بالإيدي والملابس والآلات التي تلامس الأوراق المصابة.

2- تساعد الرياح علي انتشار الجراثيم اليوريدية، وبالتالي انتشار الإصابة

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

يحتاج الفطر الى الحرارة المعتدلة (18-25ْم)

رطوبة نسبية زائدة تصل الى 95 %.

ميعاد ظهور المرض:

مارس وابريل

الوقاية والمكافحة :

1- تجنب الزراعة التي كانت مصابة بالصدأ في العام الماضي.

2- زراعة الأصناف المقاومة.

3- إتباع دورة زراعية مناسبة.

4- التخلص من بقايا المحاصيل وحرقها.

5- الاعتدال في الرى

6- عدم المغالاة في التسميد الأزوتى.

7- زراعة الأصناف المبكرة.

8- ترش النباتات بالكبريت الميكرونى كعلاج وقائي بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء بالتبادل كل 15 يوما مع مبيد المانكوبر بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

9- في حالة ظهور الإصابة ترش النباتات بإحدى المبيدات الجهازية الآتية:

a. بلانتافكس EC 20 بمعدل 350 مل/ 100 لتر ماء

b. سابرول بمعدل 150 مل / 100 لتر ماء

c. سومي ايت 5% EC بمعدل 35 مل / 100 لتر ماء

d. بايلتون بمعدل 25 – 30 جم / 100 لتر ماء

e. رادوميل مانكوزيب بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء.

10- ويفضل أن يتم التبادل بين هذه المبيدات فى كل رشة على أن تكون الفترة بين الرشة والأخرى حوالى أسبوعين وأن يتم وقف الرش قبل الجمع بأسبوعين.

4 - تبقع أو لفحة الاسكوكيتا

يعتبر مرض تبقع لفحة الاسكوكيتا الذى يصيب الفول من الأمراض التى تؤدى الى حدوث خسائر كبيرة إذا كانت الإصابة شديدة والظروف ملائمة لحدوث المرض.

المسبب: فطر *Ascochyt fabae*

الأعراض

يظهر على الأوراق والساق والقرون فى صورة بقع دائرية - تكون غائرة قليلا على سطح الورقة- لونها بنى داكن، ما تلبث أن تكبر هذه البقع ويصبح ذات وسط رمادى فاتح. عند اشتداد المرض تتسع البقع حتى تعم البقع معظم نصل الوريقات كما تظهر نفس البقع على السيقان وأعناق الأوراق وغالبا ما تكون مطاولة. وفى حالة إصابة القرون فإن البقع تكون غائرة نوعا وتمتد الإصابة خلال جدر القرن وتصل إلى البذور والتى تتلون بالتالي بلون بنى داكن وتكون البذور المصابة مجعدة وتكون القرون المصابة قليلة القيمة الاقتصادية ومصدر العدوى بقية القرون أثناء النقل والتخزين والتسويق.



شكل (5-4) أعراض الإصابة بمرض الاسكوكيتا

مصدر الإصابة الأولية:

تنشأ الإصابة الأولية من البذور المصابة أو من مخلفات النباتات المصابة الموجودة فى التربة.

الظروف الملائمة للمرض:

تعتبر الرطوبة العامل المهم لانطلاق الجراثيم البكتيرية لحدوث الإصابة كما تساعد الرياح المحملة بالأمطار على انتشار الجراثيم.

الوقاية والمكافحة:

1 - استعمال بذور فول خالية من الإصابة.

2 - حرق مخلفات النباتات المصابة وعدم استخدامها كسماد عضوي.

3 - معاملة التقاوى بأحد المبيدات الفطرية مثل: ريزولكس - ثيرام، فيتا فاكس - ثيرام وذلك بمعدل 2-3 جم/كجم تقاوى مع ضرورة معاملة التقاوى بمادة لاصقة قبل المعاملة بهذه المبيدات لزيادة فعاليتها.

4 - الاعتدال فى الرى لتقليل الرطوبة حول النباتات

5 - رش النباتات فى حالة ظهور الإصابة بأحد المبيدات الآتية:

اوكسي كلور النحاس بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

جالبين النحاس بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

مانكوبر بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

تكتو بمعدل 150 (مل) سم ^{3} / 100 لتر ماء.

مع ضرورة إضافة مادة لاصقة ناشرة لزيادة فعالية المبيدات.

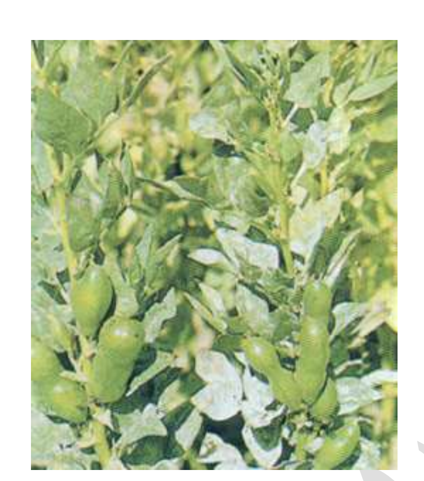
5-- البياض الدقيقى Powdery Mildew

المسبب له الفطر ***Erysiphe polygoni، Leveillula taurica***

تبدأ الإصابة في الجو المعتدل الدافئ (22- 25 ^{5} م)، الجاف ثم تنتشر الإصابة في الرطوبة الجوية المرتفعة0

الأعراض : -

ظهور مساحات صغيرة ذات لون أبيض على السطح العلوى للورقة، سرعان ما تزداد هذه البقع لتتصل ببعضها وتغطى سطح الورقة بالكامل. يعقب ذلك تتحول مناطق الإصابة الى اللون الارجوانى ثم البنى، ثم يحدث اصفرار للأوراق ثم جفافها وموتها وقد تسقط في حالة الإصابة الشديدة.



شكل (5-5) أعراض الإصابة بمرض البياض الدقيقى على الفول

الوقاية والمكافحة:-

- التخلص من بقايا المحصول السابق0
- زراعة الأصناف المقاومة
- رش النباتات وقائيا بالكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم /100 لتر ماء ويكرر الرش كل 3 أسابيع
- الاهتمام بالتسميد البوتاسى والفوسفاتي وعدم الإفراط في التسميد الأزوتى
- عند ظهور المرض ترش النباتات بأحد المبيدات الجهازية الآتية:

افيوجان (30% EC) بمعدل 100 مل /100 لتر ماء

سومي ايت 5% EC (5% EC) بمعدل 35 مل /100 لتر ماء

دومارك (10%EC) بمعدل 50 مل /100 لتر ماء

بيلتون (25% WP) بمعدل 25 جم /100 لتر ماء

توباس 100 (10% EC) بمعدل 25 مل /100 لتر

6- فيرس الموزايك الأصفر BYMV

يعتبر فيرس الموزايك الأصفر أكثر الفيروسات التى تصيب الفول انتشارا.

الأعراض:

تختلف الأعراض تبعا للسلالة ودرجة حساسية الأصناف المختلفة، حيث تتراوح ما بين بقع صفراء متفرقة على الأوراق Mottle ، الى تبرقشات متداخلة ذات لون أخضر فاتح أو غامق

Mosaic. وتأخذ الأوراق المصابة أحيانا شكلا مجعدا، والأوراق الصغيرة شكلا متطاولا، كما تسبب بعض سلالات المرض موت الأوراق والجزء العلوى من النبات. غالبية النباتات تكون متقزمة، وتسبب الإصابة المبكرة نقصا فى الإنتاج يصل الى 50%.

المسبب: المن



شكل (5-6) أعراض الإصابة بمرض فيرس الموزايك الأصفر على الفول

الوقاية والمكافحة:-

مكافحة المن بالمبيدات الحشرية

7- فيرس التفاف الأوراق BLRV

الأعراض:

اصفرار نصل الأوراق ما بين العروق، والتفاف حواف الأوراق الى أعلى قليلا، كما يكتسب نسيج الورقة ملمسا جلديا. وينتج عن الإصابة المبكرة انخفاض نسبة التزهير والعقد، وتقزم النباتات، واصفرار الأوراق العليا.



شكل (5-7) أعراض الإصابة بمرض فيرس التفاف الأوراق على الفول

الوقاية والمكافحة:-

مكافحة المن بالمبيدات الحشرية

ثانيا- النباتات المتطفلة:

الهالوك: *Orobanche crenata*

يعتبر الهالوك أحد مسببات الخسائر الاقتصادية للفول، وينمو الهالوك فى صورة ساق هوائية مزهرة منتصبة تنمو لأعلى موازية لنباتات الفول. وتظهر على سطح التربة قرب قاعدة ساق الفول. وتحمل ساق الهالوك عددا كبيرا من الأزهار الأنبوبية، التى يتراوح لونها ما بين الأصفر والأبيض والبنفسجي. ويحصل الطفيل على غذائه من العائل، مؤديا الى ذبوله وضعفه وموته قبل النضج.

وبذور الهالوك تبقى حية فى التربة لمدة تصل الى 20 عاما، وعند زراعة الفول فإن جذر الفول يفرز مواد محفزة لإنبات بذور الهالوك الذى يكون ممصات تدخل فى جذور الفول لتمتص الغذاء من نباتات الفول ثم تظهر فوق سطح التربة بعد حوالى 50 يوما من زراعة الفول .

الوقاية والمكافحة:

1. عدم نقل تربة أو سماد بلدى به بذور الهالوك.
2. تقليع نباتات الهالوك فور ظهورها فوق سطح التربة وعدم تركها حتى تتكون البذور ثم حرق نباتات الهالوك
3. غمر الأرض الموبوءة بالماء إذا توفر الماء .
4. زراعة نباتات صائدة مثل الكتان .
5. زراعة الأصناف المقاومة إذا توافرت وتعتبر هذه الطريقة أفضل الطرق فى المقاومة الزراعية .
6. إتباع دورة زراعية مناسبة يدخل فيها الكتان فى الدورة
7. إتباع الطرق الزراعية المناسبة للتخفيف من حدة الإصابة :
8. العناية بالتسميد لتشجيع النمو .
9. الزراعة فى الوقت المناسب للهروب من الإصابة.
10. المكافحة الحيوية بإستعمال فطريات أو حشرات تصيب الهالوك دون أن تؤثر على العائل .
11. التعقيم الشمسى أو الكيماوي للتربة
12. إستعمال بعض المواد مثل الارسترايجول وهى مستخلصة من جذور القطن حيث تدفع بذور الهالوك للنمو فى غياب العائل ممايؤدى إلى موتها ويعرف ذلك بالإنبات الإنتحارى وقد أمكن إنتاج مواد أخرى شبيهة مثلGR7 ، GR24وهى تستخدم بمعدل 100 جزء فى المليون والمركب GR7 لايتأثر بقلوية التربة

13. رش نباتات الفول بمبيد اللانسر أو الراوند أب بمعدل 80 سم للفدان على أن ترش نباتات الفول عند الأزهار، ثم يكرر الرش كل 15 يوما



شكل (5-8) تطفل حشيشة الهالوك على الفول

- كما يصاب الفول الرومي كذلك بنيماتودا تقرح الجذور، و نيماتودا تعقد الجذور، وفيروس موزايك الفول الرومي الحقيقي، وفيروس ذبول الفول الرومي،

ثانيا- الافات:

يصاب الفول الرومي بحشرات المن، والدودة القارضة، وتربس البصل، وأبو دقيق الفول (دودة قرون البقوليات)، وخنفساء الفول الكبيرة، وخنفساء الفول الصغيرة، وذبابة أوراق الفول.

الفراولة

الأهمية الاقتصادية:

تعتبر الفراولة (Strawberry) محصول الخضر الوحيد الذى يتبع العائلة الوردية **Rosaceae** كما تعتبر من محاصيل الخضر فى الدول العربية نظراً لأن زراعتها تجدد سنوياً ، إما إذا زرعت كمحصول معمر فإنه يعتبر من محاصيل الفاكهة باعتبار محاصيل الفاكهة من المحاصيل المعمرة . و الفراولة هجين نوعى بين نوعى *Fragaria virginiana & Fragaria chiloensis* ولذلك يطلق عليه *Fragria x ananassa* ويرمز بحرف x أن المحصول عبارة عن هجين نوعى. وتعتبر الفراولة أحد محاصيل الخضر التصديرية الهامة في مصر والتي اتجهت الدولة في الآونة الأخيرة إلى تطوير وتحديث إنتاجها لما تحقق من زيادة في دخل المزارع، وكذلك في الدخل القومي ومن هذا المنطلق فقد انتشرت زراعتها في عدة محافظات بعد إن كانت قاصرة على بعض القرى في محافظة القليوبية. وتعتبر طريقة الزراعة بالشتلات المثلجة (الفريجو) هى السائدة في زراعة العروة الصيفية (المكشوفة) وإن كان إنتاجها لا يناسب النافذة التصديرية المتاحة لمصر (من نوفمبر حتى فبراير) بسبب تأخر بداية إنتاجها حتى أوائل مارس (الذى يعتبر قرب نهاية موسم التصدير) وتدنى الأسعار وعدم توفر عنصر

المنافسة مع الدول المنتجة الأخرى0 لذا فلقد قام مشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية بداية من عام 1998 في بذل مجهود كبير في نشر زراعة الفراولة بطريقة الشتلات الطازجة التي يتم زراعتها تحت الأنفاق البلاستيكية في شهر سبتمبر وإعطاء محصولها بداية من شهر نوفمبر، وبالتالي زيادة الطلب على التصدير والاستفادة من الأسعار المرتفعة في الأسواق الخارجية (يراجع السيد 2006 ب). وتعتبر المناطق الساحلية أفضل من غيرها لزراعة الفراولة المكشوفة وذلك نظراً لدفئ الجو شتاءً، واعتداله صيفاً. تبلغ إجمالي المساحة فى ج.م.ع حوالى 9134 فدان بمتوسط إنتاج 104971 طن أو 11.5 طن/ فدان. تعتبر محافظة الإسماعيلية أكثر المحافظات زراعة للفراولة فى مصر كما يزرع أيضاً فى منطقة الدير بمحافظة القليوبية، وتعتبر المناطق الساحلية أفضل من غيرها لزراعة الفراولة وذلك نظراً لدفئ الجو شتاءً، واعتداله صيفاً.

ويعتبر الفراولة من أكثر المحاصيل الخضر تكلفة فى إنتاجها، نظراً لارتفاع ثمن الشتلات مع زيادة سعرها عام بعد آخر، ولكن ارتفاع المحصول والأسعار يجعل العائد من زراعته مجدياً.

القيمة الغذائية

يحتوى كل 100 جم من ثمار الفراولة الطازجة على المكونات الغذائية التالية :
90 جم رطوبة، 150 سعرا حراريا، 0.8 جم بروتين، 0.5 جم دهون، 7.5 جم كربوهيدرات، 1.3 جم ألياف، 0.5 جم رماد، 26 ملليجرام كالسيوم، 29 ملليجرام فوسفور، 1 ملليجرام حديد، 0.96 ملليجرام صوديوم، 150 ملليجرام بوتاسيوم، 600 وحدة دولية من فيتامين ا، 0.03 ملليجرام ثيامين، 0.07 ملليجرام ريبوفلافين، 0.6 ملليجرام نياسين، 60 ملليجرام حامض الأسكوربيك (Needon، 1983)0

مما تقدم يتضح أن الفراولة من الخضر الغنية جدا بالنياسين، كما يعتبر غنيا بحامض الأسكوربيك، ويحتوى على كميات متوسطة من الحديد والريبوفلافين.

. وتزرع الفراولة من أجل ثمارها التى تستخدم كحلوى أو كشراب أو فى صناعة الفطائر والأنواع المختلفة من المربى.

الوصف النباتى

الفراولة نبات معمر ولكن تجدد زراعته سنويا في مصر 0

الجذور:

المجموع الجذري لنبات الفراولة ليفي، وينشأ من السيقان القصيرة السميكة التي توجد قرب سطح التربة. تمتد الجذور أفقيا لمسافة 30 سم في كل الاتجاهات تحت سطح التربة مباشرة ثم تتجه عموديا لأسفل، وتتفرع لتملأ الطبقة السطحية من التربة جيدا بالتفرعات الجذرية0 وقد يصل

تعمق الجذور لمسافة 60 – 90 سم، إلا أنه يوجد حوالي 90 % من الجذور في ال 15 سم العليا من التربة، ولكنها لا تكون متجانسة في التوزيع ولذا فأن الفراولة تعد من أكثر النباتات حساسية للظروف البيئية الغير مناسبة كالجفاف والبرودة. ويؤدى الترديم حول قاعدة النباتات بنحو 2 – 3 سم من التربة إلى زيادة تثبيت الجذور في التربة. وعندما يبدأ نبات جديد في التكوين عند نهاية العقدة الثانية لأحدى المدادات فأن الجذور الأولى للنباتات تتكون في نفس وقت ظهور الورقة الأولى للنبات.

الساق:

الساق الرئيسية لنبات الفراولة قصيرة وسميكة، وهى تحمل الأوراق عند العقد. وبنمو النباتات رأسيا وأفقيا، يزيد نمو النبات والساق وتتكون سيقان جديدة0

يحدث النمو الرأسي بتكوين سيقان جديدة تكون سميكة وقصيرة وتخرج من آباط الأوراق التي تكون متزاحمة أصلا، وتتكون هذه السيقان الجديدة على مستوى أعلى بقليل من مستوى الساق الأصلي ومع استمرار النمو بهذه الطريقة يظهر ساق النبات تدريجيا على سطح التربة. ويبدو النبات كحزمة من الخلفات. وتعرف هذه المنطقة من النبات التي يوجد بها السيقان القصيرة وتخرج منها الجذور والأوراق المتزاحمة باسم التاج Crown وهى تتكون في الواقع من عدد من التيجان الفرعية Branch Crown تتكون هذه الخلفات في النهار القصير ولا يكون لها مجموع جذري خاص بها

ويحدث النمو الأفقي في النهار الطويل وذلك بتكوين سيقان أو مدادات جارية Runners من البراعم التي توجد في آباط الأوراق في التيجان الجانبية. وتنمو هذه المدادات ملامسة لسطح الأرض، وتتكون من سلاميتين طوليتين0 ويبقى البرعم الذي يوجد عنده العقدة الأولى للمداد ساكنا ولا ينمو عادة، إما العقدة الثانية للمداد (أو العقدة الثالثة للنبات الأصلي) فأنها تكون منتفخة وتتكون عندها جذور عرضية لأسفل، وتنمو بها ورقة لأعلى، وتظهر الجذور مع بداية ظهور الورقة. ثم تتكون عند العقدة التالية بالنبات الجديد أوراقا وبراعم جانبية كما ينمو البرعم الإبطي الذي يوجد بأول ورقه ليكون ساقا جارية جديدة في النهار الطويل، أو تيجان فرعية في النهار القصير وبهذه الطريقة يستمر النبات في النمو وينتشر و يتشعب.

الأوراق

تحمل الأوراق متزاحمة على السيقان القصيرة السميكة، وهى متبادلة ولها عنق طويل، ومركبة من ثلاث وريقات، ولها غمد عند قاعدة الورقة، و أذينات تكبران في الحجم مع كبر الورقة في العمر، وتميل الوريقات للاستدارة أو الشكل البيضاوي، وحافتها متموجة وسطحها العلوى اشد قتامة في اللون من السطح السفلي

الأزهار

توجد في الجنس النباتى Fragaria عدة حالات من الجنس إلا أن معظم أصناف الفراولة التجارية تحمل نباتاتها أزهار مؤنثة وأخري كاملة (Gynomonecious) 0 تحمل الأزهار في نورات راسمية في نهاية السيقان القصيرة للنبات الأصلي و الخلفات الجديدة، ونباتات المدادات0 وتتكون أول نورة في القمة المرستيمية للنبات الأصلي، فتوقف بذلك نموه الخضري ثم تتكون النورة الثانية في مكان القمة المرستيمية الخضرية لأخر الخلفات الجانبية تكونا ثم التالية لها، وهكذا

وزهرة الفراولة بيضاء يتراوح قطرها من 2.5 – 4 سم ويتكون الكأس من (4 – 5) سبلات خضراء، وتوجد أسفله خمس وريقات تحت كاسية، وكلا النوعين من الأوراق مستديم في الثمرة الناضجة. ويتكون التويج من خمس بتلات بيضاوية الشكل، و الاسدية كثيرة يتراوح عددها من 24 – 26 سداة مرتبة في ثلاث محيطات، ويتراوح طول السداه من 2.5 – 5.2 مم. وتخت الزهرة لحمى سميك متشحم، ويوجد عليه عدد كبير من الكرابل. وتتكون كل كربلة من مبيض واحد يخرج من جانبه قلم ينتهي بميسم. وتوجد غدد رحيقية كثيرة عند قاعدة الاسدية حول المحيط الخارجي للأمتعة

التلقيح:

تعتبر الفراولة من المحاصيل خلطية التلقيح، ويتم التلقيح بواسطة الحشرات غالبا، وذلك لأن مياسم الأزهار تكون مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح قبل نضج متوك نفس الزهرة، إلا أن حبوب اللقاح قد تنتقل أيضا بواسطة الهواء، ويعتبر النحل من أهم الحشرات الملقحة في الفراولة إلا أن الفراولة لا يعتبر جذابا للنحل لذلك يجب زيادة كثافة النحل في الحقل الى 5 – 10 خلايا لكل فدان

الثمار:

تعتبر الثمرة متجمعة وهى تتكون من التخت الزهرى العصيرى المتضخم وما عليه من ثمار حقيقية فقيرة سوداء Achens توجد مبعثرة على التخت الزهرى.

الاحتياجات البيئية

1 – الحرارة والإضاءة

يتأثر كل من النمو الخضري والتزهير في نباتات الفراولة بكل من درجة الحرارة والفترة الضوئية، حيث تعمل درجه الحرارة المعتدلة والمائلة للحرارة (من 21 – 25ْم) والنهار الطويل على تكوين مجموع خضري قوى وعلى تكوين عدد كبير من المدادات، بينما يؤدى الطقس المائل للبرودة (15ْم) مع النهار القصير الى تكوين الأزهار وانخفاض تكوين المدادات.

ويعتبر المجال الحراري المناسب للأزهار والعقد ما بين 15ْم – 20ْم

ويعمل التخزين البارد للشتلات على زيادة النمو الورقى، وتكوين المدادات والمحصول المبكر والمحصول الكلى، وقد وجد أن تيجان النباتات المخزنة يحدث بها نقص معنوي فى نسبة كل من السكريات غير المختزلة والنشا و الفينولات الكلية، و الاندولات الكلية وزيادة معنوية فى كل من السكريات المختزلة والنتروجين الكلى.

وجد ارتباط موجب بين المحصول ومحتوى التيجان من الفينولات وأخر سالب بين المحصول ونسبة الاندولات الى الفينولات فى النباتات.

ويتوقف نضج الثمار الى حد كبير على درجة الحرارة السائدة أثناء الليل فلا تنضج الثمار إذا ارتفعت درجة الحرارة الى 20^{5} م ليلاً، أو إذا انخفضت الى $6\text{-}10^{5}$ م وخاصة اذا كانت درجة الحرارة منخفضة أثناء النهار. ويستغرق تكوين الثمار ونضجها من وقت نضج الأزهار الى حوالي شهر عندما تكون درجة الحرارة 17ْم ليلا، و21 – 27ْم نهارا، إلا أن هذه الفترة تقل بارتفاع درجات الحرارة عن ذلك. ولقد وجد أن الثمار المتكونة أثناء الجو المعتدل أجود وأكبر من الثمار المتكونة أثناء الجو الحار، حيث يعمل الجو المعتدل الصحو نهارا والليل المائل للبرودة على زيادة نسبة السكر بالثمار، كما يعمل الجو الجاف أثناء النضج على زيادة صلابة الثمار. انخفاض الإضاءة أثناء تكوين الثمار يؤدى الى تقليل محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة ومن فيتامين ج.

ويحدد الطعم فى ثمار الفراولة كل من السكريات، والأحماض والمواد العطرية، والأخيرة هى التى تميز ثمار الفراولة بالطعم عن غيرها من الثمار الأخرى، ويتأثر محتوى الثمار من السكر بشدة بالضوء التى تتعرض له النباتات أثناء النهار.

وتتوقف الحموضة على طور النضج الذى تجمع فيه الثمار، ويلزم لتكوين المواد العطرية درجة حرارة أقل من 15^{5} م ومده ضوئية 8 ساعات على ألا تزيد شدة الإضاءة عن 600 شمعة / قدم.

ويؤدى الانخفاض فى درجات الحرارة إلى الأضرار الآتية:

1. انخفاض درجات الحرارة عموما يقلل من معدل النمو الخضري حيث يتوقف تماما عند درجة حرارة 10ْم في اغلب الأصناف، وإن اختلفت الأصناف فى مدى تحملها لانخفاض درجات الحرارة.
2. انخفاض درجة الحرارة عن 14ْم يقلل من انطلاق حبوب اللقاح ويقلل من حيويتها وخاصة إذا صاحب ذلك فترة ضوئية قصيرة.
3. انخفاض درجة الحرارة الى الصقيع يسبب اسوداد مراكز الأزهار بسبب موت أعضاء التأنيث، تشوه شكل الثمار، تلون منطقة التاج باللون البنى نتيجة تكوين

بلورات ثلجية داخل الأنسجة، وموت بعض النباتات عند تعرض النسيج الوعائي للضوء الشديد0

4. يسبب تساقط البرد ضرر خطيرا وقت التزهير وتلوين الثمار حيث يسبب تساقط الثمار الغير ناضجة نتيجة ارتطام البرد بها، كما يسبب البرد تجريح الثمار وتكوين ندب بنية عليها، وتحطم بتلات الأزهار، هذا بالإضافة إلى تمزق أنصال الأوراق وتكسر أعناق الأوراق0

من ناحية أخري فان ارتفاع درجه الحرارة عن 25ْم يقلل من معدل النمو الخضري 0 كما يسبب ارتفاع درجة الحرارة الى 35ْم الى جفاف كل من المياسم و المتوك، وبالتالي انخفاض نسبه العقد وانخفاض نسبه المحصول 0

2 – الرطوبة:

تعتبر انسب رطوبة جوية لنباتات الفراولة خلال فترة الإزهار والإثمار هى التي تتراوح ما بين 60 – 70 %، وتسبب ارتفاع الرطوبة النسبية انتشار الأمراض الفطرية على المجموع الخضري وعلى الثمار.

3- الرياح:

يسبب هبوب رياح الخماسين المحملة بالرمال الأضرار الآتية للنباتات:

1. أضرار ميكانيكية للنباتات والثمار، مثل تمزق الأوراق، وتلون حوافها باللون البنى، اقتلاع جذور المدادات الجديدة وجفاف الأوراق الحديثة و المدادات، تجريح الثمار وتشققها وتلون أجزاء منها باللون البنى وتشوه بعض الثمار
2. تساقط الثمار الصغيرة والأزهار.
3. تأخر النمو لعدة أسابيع بسبب تأخر نشاط التمثيل الضوئي.
4. إصابة بعض الثمار بفطريات مثل فطر الالترناريا Alternaria .
5. انتشار الاكاروس على االنباتات.
6. جفاف كل من المياسم و المتوك وبالتالي انخفاض نسبه العقد وانخفاض نسبه المحصول.

عموما للتقليل من أثار الرياح الشديدة يجب إتباع الوسائل التالية:

أولا- إجراءات تتبع قبل الزراعة:

1- يجب اختيار الأرض التى سوف تزرع بالفراولة بحيث تكون محاطة بأشجار مصدات الرياح.

2- إقامة أكياب قبل الزراعة بحيث يتم إحاطة كل مساحة 3 فدادين إحاطة كاملة بالأكياب.

ثانيا- إجراءات تتبع قبل حدوث العاصفة الرملية:

عند توقع حدوث للرياح يجب أن تروى الأرض جيدا قبل حدوث العاصفة الرملية مباشرة.

ثالثاً- إجراءات تتبع بعد حدوث العاصفة الرملية:

1- يجب غسيل النباتات سواء بالرى بالرش أو بمواتير الرش.

2- إزالة الأوراق المسنة والمتأثرة بالرياح.

3- رش النباتات بالكبريت الميكرونى.

4- التسميد الجيد للنباتات.

4 – التربة:

انسب الأراضى لزراعة الفراولة هى المفككة بصورها المختلفة وخاصة التربة الرملية، وذلك لسهولة إجراء عمليات الخدمة، وتجهيز الأرض للزراعة، كما أنها ملائمة لإجراء تعقيم التربة نظرا لانخفاض كفاءة عملية التعقيم بارتفاع نسبة المواد العضوية بالأرض، كذلك لسهولة صرف المياه في حالة هطول الأمطار، ولسهولة تصريف ماء الري الزائد، حيث أن الماء الزائد في التربة يسبب انتشار أمراض التربة و أعفان الثمار0

ويشترط في الأراضى الرملية أن تكون خالية من الأملاح حيث أن ملوحة التربة تسبب موت الشعيرات الجذرية التي تقوم بعملية امتصاص الماء والعناصر، وبالتالي تسبب تقزم النباتات وتبقع الأوراق، كما يصبح المجموع الجذري ضعيف مما يجعل النباتات غير مثبتة جيدا في الأرض 0 كما تسبب الملوحة في احتراق الأوراق القديمة، كما يظهر الملح على أطراف الأوراق بشكل دائري. ملوحة التربة من 1 الى 1.3 ملليموز تؤدى الى انخفاض المحصول بنسبة 10%0 كما يقل المحصول بنسبة 25% إذا ارتفعت الملوحة الى 1.3-1.8 ملليموز، وبنسبة 50% إذا تراوحت الملوحة من 1.8 – 2.5 ملليموز، ومن ناحية أخري فانه لا يمكن زراعة الفراولة إذا ارتفعت الملوحة الى أعلى من 4 ملليموز.

كذلك تفشل زراعة الفراولة في الأراضى الموبوءة بأمراض التربة أو النيماتودا بسبب حساسية النباتات لهذه الآفات0

كما تفشل زراعة الفراولة في الأراضي الموبوءة بالحشائش المعمرة مثل الحلفا، والنجيل، والسعد بسبب ضعف منافسة النباتات لمثل هذه الحشائش كما لا تنجح زراعة نباتات الفراولة في الأراضى الجيرية التي تحتوى على نسبة مرتفعة من كربونات والكالسيوم وأنسب pH للزراعة هو 6.5.

الأصناف:

أهم الأصناف الشائع زراعتها في الأراضى المصرية هى

1 - سويت شارلي Sweet Charlie

صنف مبكر وعالي الإنتاج، إلا أن الثمار قليلة الصلابة مما يعرضها للتلف خاصة خلال شهري مارس وابريل. محتوى الثمار من السكر وفيتامين ج مرتفع بينما تحتوى الثمار على نسبة منخفضة من الحموضة، لذلك فهو يناسب أيضا الذوق المحلى من حيث الحلاوة والرائحة.

2 – سلفا Selva

يصنف صنف مبكر غزير المحصول، الثمار تتحمل الخدش والاحتكاك، إلا أن الصنف يعاب عليه انه حساس للملوحة، حساس للعطش، حساس للاكاروس كما أن الثمار قليلة في محتواها من السكر0

3 – روزا ليندا Rosa Linda

صنف منتخب من سويت شارلى فهو أفضل منه في الصلابة. صنف مبكر جدا يعطى ثماره بعد 55 يوم من الزراعة. أعلى الأصناف من حيث المحصول (18 – 20 طن / فدان)، والثمار شديدة الحلاوة ويتحمل كثير من الأمراض وخاصة الانثراكنوز والعفن الرمادى. يعاب عليه ظهور قمة الثمرة بالون الأخضر، وصعوبة تلون الثمار في درجات الحرارة المرتفعة و المنخفضة.

4 – كاما روزا Camarosa

من أفضل الأصناف المدخلة حديثا من كاليفورنيا. الصنف غزير النمو الخضري والمحصول. أفضل الأصناف من حيث الصلابة، ولذلك فهو ممتاز للشحن والتصدير، نسبة السكر مرتفعة والثمار منتظمة الشكل و التكوين. مقاوم للاكاروس عند ارتفاع درجة الحرارة 0

5 – شاندلر Chandler

يتميز هذا الصنف بالمحصول المرتفع، والصلابة المرتفعة للثمار، ومحتوى الثمار المرتفع من السكر0 اقل الأصناف إصابة بأمراض أعفان الجذور، واعفان الثمار، والبياض الدقيقى، وقليل الإصابة بالأكاروس كما أنه يتحمل الملوحة نسبيا. متأخر نوعا في الحصاد، وهو صنف شره للتسميد الأزوتى.

التقاوى وإنتاجها:

تتكاثر الفراولة تجاريا خضريا باستخدام شتلات ناتجة من زراعة الأنسجة. وتمر إنتاج الشتلات بثلاث مراحل على الأقل حتى تصل الى المزارع. ويمكن تلخيص خطوات إنتاج شتلات الزراعة (Daughter Plants) فيما يلى:

1- إنتاج رتبة النواة (Nuclear Stock)

وهى التي يتم إنتاجها في معامل زراعة الأنسجة من الميرستيمات لشتلات مستوردة من الخارج أو من نباتات تم انتخابها من الحقل ثم معاملتها حراريا للتخلص من الأمراض الفيروسية التي

بها، ثم إكثار نباتات المعمل لعدة مرات، ثم عمل أقلمة للنباتات الناتجة في صوب خاصة مزودة بشباك مانعة لدخول الحشرات، ومزودة بنظامي تدفئة وتبريد، وري بالضباب (Mist irrigation)

2- إنتاج رتبة الأساس (Foundation stock)

يتم إنتاج شتلات رتبة الأساس عن طريق زراعة شتلات رتبة النواة في مخلوط معقم أو في تربة معقمة داخل صوبة مانعة لدخول الحشرات



شكل(6-1): إنتاج شتلات رتبة الأساس داخل الصوب المنيعة ضد الحشرات

3- إنتاج رتبة التقاوى المعتمدة (Certified Stock)

يتم إنتاج شتلات هذه الرتبة بزراعة شتلات الأساس في حقول معقمة. وشتلات التقاوي المعتمدة هى التي بيعها للمزارعين لإنتاج المحصول التجاري في الحقل المستديم 0

ويعتمد إنتاج شتلات كل من رتبة الأساس، ورتبة التقاوى المعتمدة على قدرة إنتاج الشتلات المنزرعة علي إنتاج المدادات والتي هى عبارة عن سيقان جارية تخرج من الأوراق وطولها سلاميتين. فعند ملامسة العقدة الثانية للساق المدادة التربة يتكون عليها جذور كما تعطى ساق هوائية تحمل أوراق مكونة نباتات جديدة. ويتكون سيقان جارية أخري من النباتات الجديدة والنبات الأم ثم تفصل هذه النباتات عن بعضها عن طريق قطع المدادات لتستخدم هذه النباتات كشتلات في النهاية لإنتاج التقاوى المعتمدة.

ويتم إنتاج شتلات الإنتاج (رتبة التقاوى المعتمدة) كما يلى:

3-1- تجهيز أرض المشتل للزراعة

أولا يتم اختيار التربة بحيث تكون أرض خفيفة وخالية من الملوحة وقليلة في محتواها من كربونات الكالسيوم علي أن لا تزيد الملوحة في ماء الري عن 600 جزء في المليون

1- تحرث الأرض 3 مرات وتزحف بعد كل مرة لتفكيك التربة وتنعيمها جيدا

2- ينثر السماد العضوي قبل الحرثة الأخيرة بمعدل 30 م^3 / فدان من السماد البلدى + 10 م^3 من سماد الدواجن وعقب حرث الأرض تزحف الأرض

3- تروى الأرض رية غزيرة، وعندما تصل الرطوبة بالتربة الى 75 % من السعة الحقلية تعقم الأرض بغاز بروميد الميثايل بتركيز 50 – 70 جرام / م ^{2} وذلك للتخلص من النيماتودا والأمراض، والحشرات، وبذور الحشائش الموجودة في التربة

ويتم التعقيم بطريقتين كما يلى

طريقة التعقيم البارد

يوضع خزان بروميد الميثايل على الجرار المخصص لذلك، هذا الخزان موصلا بأنابيب تطلق الغاز داخل التربة. في نفس الوقت تركب بكرة بلاستيك سمك 120 ميكرون، وعرض 4 متر على الجرار0 يتم حقن الغاز مباشرة في التربة بمعدل 50 – 70 جرام / م ^{2} بعمق 30 سم في نفس الوقت يتم فرد وتثبيت البلاستيك من الجوانب لتغطية التربة المعاملة في الحال. أى أن عملية حقن الغاز وفرد البلاستيك وتغطية التربة بالبلاستيك، وتثبيت هذا البلاستيك في التربة يتم في وقت وأحد

طريقة التعقيم الساخن

تعتمد هذه الطريقة على وجود اسطوانة غاز بروميد الميثايل والتي تتصل بها ماسورة حلزونية (سربنتينة) يتصل طرفها الأخر بأنابيب بولي إثيلين مخرم مفرودة على الأرض أو خراطيم ري بالتنقيط، والتي تكون مغطاة ببلاستيك شفاف مثبت جيدا من الجوانب0 عند إجراء التعقيم يتم وضع السربنتينة في وعاء به ماء تحته لهب للتسخين، حيث يتم بث الغاز 50- 70 مم / م ^{2} 0 ويمكن التحكم في ذلك عن طريق ضخ الكمية المحسوبة من المعقم للمساحة المطلوب تعقيمها بضغط 2 بار 0 ويراعى استمرار غليان الماء الذى يغمر فيه السربنتينه طوال فترة إطلاق الغاز0 وتعتبر هذه الطريقة اقل كفاءة في التعقيم عن الطريقة الباردة لان الغاز لا يحقن في التربة الى العمق المراد تعقيمه0

4 – يتم إزالة البلاستيك بعد 3 – 4 أيام في كلتا الطريقتين حتى يتأكد من تسرب الغاز داخل التربة.

5 – يتم تهوية التربة، ولا يتم زراعة الشتلات إلا بعد التأكد من خلو التربة من الغاز، والذى يتم عن طريق اخذ عينات من التربة المعاملة ووضعها في برطمانات، حيث تحضر قطع من القطن المبلل بالماء وينثر عليها بذور جرجير، ثم يتم تثبيت قطعة القطن بغطاء البرطمان وتترك لمدة 3-4 أيام. يلاحظ إنبات البذور بعد هذه الفترة، فإذا لم تنبت هذه البذور دل ذلك على استمرار وجود غاز في عينة التربة يتم انبعاثها في البرطمان وتمنع إنبات البذور. أما إذا أنبتت البذور دل ذلك على خلو التربة من المبيد وإمكانية زراعتها بشتلات الفراولة.

6 – ينثر السماد الكيماوي على الأرض بمعدل 150 كجم سلفات نشادر، 300 كجم سوبر فوسفات الكالسيوم، 150 كجم سلفات بوتاسيوم، 200 كجم كبريت زراعى، ثم تزحف الأرض لتغطية الأسمدة 0

7 – تركب شبكة الري بالرش (باستخدام رشاشات تعطى 120 لتر / ساعة) على مسافات 5 X 6 متر، ثم تروى رية غزيرة، وتترك حتى تستحرث لزراعتها بالشتلات المعدة لذلك

3-2- ميعاد زراعة الشتلات

منتصف مارس حتى أول ابريل ولا يوصى بالزراعة قبل ذلك حتى لا تتأثر الشتلات ببرودة الجو ولا بعد هذه الفترة حتى تنضج الشتلات قبل تقليعها من المشتل

3-3- زراعة الشتلات

تؤخذ شتلات الأساس (رتبة الاليت أو السوبر أيلت) المعتمدة من وزارة الزراعة، والمنتجة من أمهات زراعة الأنسجة، والتي تم إكثارها داخل صوب معزولة مانعة لدخول الحشرات، وفي تربة معقمة0 يتم زراعة شتلات الأساس أولا بداية من منتصف مارس في أكواب بلاستيكية مملوءة ببيئة خاصة (تتكون من بيت موس متعادل + فيرموكليت بنسبة 1: 1) مخصبه (أى تحتوى على عناصر غذائية كافية لنمو الشتلة)، ومضاف إليها مطهرات فطرية و نيماتوديه لحماية الجذور من أعفان الجذور ومن النيماتودا ويتم تحضير خلطة الزراعة كما يلى :

1 – يتم تفريغ بالة البيت موس على شريحة من البلاستيك الجديد النظيف لمعادلته برفع ال pH من 4.3 الى 7 بإضافة 4 كجم بودرة بلاط (كربونات كالسيوم) لكل بالة بيت موس0

2- يضاف الى كل بالة بيت موس نفس الحجم من الفرمكيوليت مع خلطهما جيدا 0

3 – يضاف العناصر الكبرى والصغرى والمبيدات الى خليط البيت موس والفرمكيوليت بواقع 150 جم سلفات نشادر، 300 جم سوبر فوسفات، 100 جم سلفات بوتاسيوم (أو 150 جم سماد مركب 19-19-19)، 15 جم سلفات مغنسيوم، 50 جم عناصر صغري، 50 جم من مخلوط المبيدين الفطريين توبسن و ريزولكس، 25 جم من مبيد النيماتودا التيمك لكل بالة بيت موس 0

4 – يتم توزيع هذه الإضافات على خلطة البيئة بانتظام مع الخلط الجيد وإضافة الماء مع التقليب المستمر حتى تصبح رطوبة البيئة مناسبة ويعرف ذلك بأخذ عينات من البيئة والضغط عليها بقبضة اليد فيلاحظ عدم انسياب الماء منها بسهولة0 يتم ترك البيئة لمدة 24 ساعة، وعقب ذلك يتم تعبئة أكواب الزراعة بها.

يجب تطهير شتلات الفراولة قبل زراعتها في الأكواب بغمرها في محلول التوبسن بتركيز 0.1% لمدة 20 دقيقة 0

تشتل الشتلات في الأكواب ثم توضع في الصوب وتوالى بالرى

بعد ثلاث أسابيع من وضع الشتلات داخل الصوب يتم نقلها الى أرض المشتل بشتلها بالصلايا في أرض مستحرثة (أى عقب ريها وجفافها الجفاف المناسب لزراعة الشتلات)، على مسافات 1 X 1 أو 1 X 1.5 متر أو 1.5 X 1.5 متر حسب الصنف، وإنتاجيته من المدادات0

3-4- عمليات الخدمة للشتلات

أ- التسميد

يحتاج مشتل الفراولة بغرض إنتاج الشتلات المثلجة الى حوالي 150 كجم نيتروجين، 180 كجم بوتاسيوم (K_2O)، 35 كجم من الفوسفور (P_2O_5) أثناء موسم نمو الشتلات والذى يبدأ عقب الزراعة مباشرة حتى نهاية نوفمبر. كما يفضل إضافة حوالي 50 كجم سلفات مغنسيوم يبدأ إضافتها بعد شهر ونصف من الزراعة بمعدل 2 كجم أسبوعيا، تضاف مع الأسمدة الأساسية البسيطة مثل النيتروجين والفوسفور و البوتاسيوم أما العناصر الصغري فيبدأ رشها بعد أسبوعين من الزراعة ثم يعاد إضافتها كل أسبوعين حتى نهاية شهر نوفمبر. ويفضل إضافة العناصر الصغري في صورة مخلبية حتى لا تثبت في التربة القلوية 0 وتتم الإضافة خلال الشهر والنصف الأول من الزراعة باستخدام الرشاشات الظهرية، حيث أنه في هذه الفترة يكون عدد المدادات قليل، وأحجام النباتات صغيره مما يسهل المرور بين النباتات، مع الاقتصاد في الكمية المضافة من الأسمدة0 ثم تضاف بعد ذلك مع ماء الري بالرش نظرا لتغطية الأرض بالنباتات وصعوبة السير بينها

أما بالنسبة لبرنامج إضافة العناصر الثلاث الرئيسية (النيتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم) فعادة ما يتم إضافته كما يلى:

1 – يتم استخدام سماد مركب 19: 19: 19 خلال الشهر والنصف التالية للزراعة (من منتصف ابريل حتى أول يونيو) بمعدل 1 كجم في أول أسبوعين ثم تزداد تدريجيا حتى تصل الى 3 كجم في نهاية هذه الفترة 0

2 – الفترة من أول يونيو الى أول يوليو يضاف يوميا ما يلى:

1.5 كجم نترات نشادر + 1 كجم سلفات بوتاسيوم + 150 مل حمض فوسفوريك

3 – الفترة من أول يوليو الى أول أغسطس يضاف يوميا ما يلى:

2 كجم نترات نشادر + 2 كجم سلفات بوتاسيوم + 150 مل حمض فوسفوريك

4 – الفترة من أول أغسطس حتى أخر نوفمبر يضاف يوميا ما يلى

2.5 كجم نترات نشادر + 2 كجم سلفات بوتاسيوم + 150 مل حمض فوسفوريك

ويراعى أن تضاف الأسمدة في الثلث الثاني من فترة الري لضمان وصول الأسمدة الى منطقة جذور النباتات ولضمان غسيل شبكة الري بالماء فقط في الثلث الأخير من الرى.

ب- الري:

يتم ري المشتل يوميا من بدء زراعة الشتلات في المشتل بمعدل 10، 15، 20، 25، 30 م^3 ماء يوميا خلال اشهر ابريل ومايو ويونيو ويوليو وأغسطس على التوالي وذلك نظرا لزيادة عدد النباتات وارتفاع درجات الحرارة تدريجيا. وتزداد كمية الماء المضافة للفدان الى35 م^3 ماء يوميا خلال أشهر سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر لكثرة أعداد النباتات المتكونة خلال هذه الفترة، ثم تقل كمية المياه المضافة فى شهر ديسمبر الى 30 م^3 ماء يوميا بسبب إنخفاض درجة حرارة الجو ومن ثم انخفاض احتياجاته المائية. ويجب أن يكون الري في الصباح الباكر حتى تفقد النباتات الماء بالبخر مع شروق الشمس مما يحد من انتشار أمراض المجموع الخضري الفطرية، إلا أن الري يتم مرتين في الصباح الباكر وفي المساء خلال شهري يوليو وأغسطس نظرا للارتفاع الشديد في درجات الحرارة، وسرعة فقد التربة للماء بالبخر والرشح 0

ج – العزيق:

يتم خربشة التربة بالمناقر خلال شهري ابريل ومايو، وذلك للتخلص من الحشائش، وتفكيك الطبقة السطحية من التربة 0 ويتم التخلص من الحشائش إن وجدت بعد ذلك بالتقليع باليد مع الاحتراس بعدم الأضرار بالشتلات0

د ـ إزالة الأزهار:

يتم إزالة الأزهار المتكونة أولا بأول حتى لا يضعف تكوين المدادات الجديدة 0 كما يجب إزالة النباتات المصابة بالفيروسات أولا بأول حتى لا تمتد الإصابة لباقي النباتات في المشتل، كما يتم إزالة النباتات المخالفة للصنف والتي يمكن تميزها باختلاف شكل النمو الخضري.

ه- إتباع برنامج وقائي ضد الأمراض

يتبع البرنامج الوقائى الاتى ضد الأمراض:

1 – للوقاية من أعفان الجذور تسقى النباتات بعد شتلها بحوالي 10 أيام بمحلول يتكون من توبسن بتركيز 1 جم / لتر + ريزولكس بمعدل 1.5 جم / لتر ماء

بعد 10 أيام أخري تسقى النباتات بمحلول من مبيد الانتراكول كومبى بتركيز 2.5 جم / لتر ماء0 بعد مرور شهرين من الزراعة ترش النباتات بمحلول توبسن بتركيز 100 جم / 100 لتر ماء +كابتان بتركيز 200 حم /100 لتر ماء.

2 – للوقاية من تبقعات الأوراق والناتج من استخدام الري بالرش الذى يشجع انتشار الأمراض، ترش النباتات طوال فترة وجودها في المشتل بمبيد اليوبارين بالتبادل مع مبيد الكوبرانتراكول كل أسبوعين بمعدل 250 جم /100 لتر ماء (2.5 جم / لتر)، وفي حالة الإصابة يتم الرش باستخدام ريدوميل بلاس بتركيز 150 جم / 100 لتر ماء، بالتبادل مع توبسن M بتركيز 100 جم / 100 لتر ماء.

3 – للوقاية من البياض الدقيقى يتم رش النباتات بداية من بعد الشتل بأسبوعين حتى نهاية شهر يونيو وبمعدل مرة كل أسبوعين بالمبيدات الآتية:

توبسين M بتركيز 150 جم /100 لتر ماء

سومي ايت بتركيز 35 مل / 100 لتر ماء

توباس بمعدل 20 مل / 100 لتر ماء

روبيجان بمعدل 10 ملى / 100 لتر ماء

4- للوقاية من العنكبوت الأحمر يتم رش النباتات كل أسبوعين بمبيد الكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء بداية من ارتفاع درجة الحرارة، وتفيد هذه المعاملة للوقاية أيضا من البياض الدقيقي. أما عند حدوث إصابة بسيطة فيفضل رش النباتات بالاورتس 5 % SC بمعدل 50 مل / 100 لتر ماء، أما عند اشتداد الإصابة فلابد من استخدام مبيد الفيرتيمك بمعدل 40 – 60 مل / 100 لتر ماء 0

5- للوقاية من الذبابة البيضاء يتم الرش بإحدى الزيوت المعدنية مثل سوبر رويال 95 % بمعدل 1.5 لتر / 100 لتر ماء

أما عند اشتداد الإصابة فيفضل استخدام أحدى المبيدات الآتية

ادمير 20 % SC بمعدل 125 مل / 100 لتر ماء

تريبون 30 % EC 30 % EC بمعدل 62.5 مل / 100 لتر ماء

تشيسى 25 % WP بمعدل 120 جم / 100 لتر ماء

كونفيدور بمعدل 100 مل / 100 لتر ماء

6- لمكافحة دودة ورق القطن يستخدم إما مبيد لانت 90 % بمعدل 300 جم / فدان أو النيودرين أو كويك (90 %) بمعدل 300 جم / فدان، أو ريلدان بمعدل لتر واحد للفدان.

و- تقليع وفرز وتعبئة الشتلات

1 – يتم تقليع الشتلات ابتداء من منتصف ديسمبر الى منتصف يناير.

2 – يتم تقليع الشتلات عندما تكون الرطوبة في أرض المشتل 30 % وذلك باستخدام الشوك الحديدية لتقليع الشتلات كاملةبالجذور.

3- يجب عدم تقليع الشتلات أثناء تساقط الأمطار لأن ذلك يسبب تلف الشتلات فى الثلاجة.

ويجب مراعاة الاتى عند تقليع الشتلات:

- يتم تقليع النباتات من المشتل بقدر كبير من جذورها والبرعم لا يوجد به أى تلف. كما يجب أن تكون الشتلات خالية من أى إصابات مرضية أو حشرية ومن نيماتودا تعقد الجذور.

- تنظف الجذور من التربة العالقة بها دون غسلها بالماء.

- تزال كل أوراق الشتلات المعدة للزراعة الصيفي.

- يتم فرز الشتلات واختيار الشتلات السليمة القوية التي يكون فيها سمك التاج من 8 – 10 مم،

- يفضل ترك الشتلات دون ربطها فى حزم، أو تربط كل 25 نبات.

- توضع فى صناديق مبطنة بالبولي إثيلين، وتكون جذورها متجهة لأسفل.

تعبأ الشتلات في أكياس من البلاستيك المثقب، بحيث ترص الشتلات قائمة وجذورها لأسفل ثم توضع هذه الأكياس إما في أقفاص أو في صناديق كرتون تتسع لنحو 1500 – 2000 شتلة محتوية على فتحات للتهوية ثم توضع هذه الأكياس في الثلاجة على درجة الحرارة المطلوبة. يصل محصول فدان المشاتل الى نحو 450-500 ألف شتله، حسب الصنف والاهتمام بالعمليات الزراعية وخاصة التسميد 0

تخزين الشتلات:

يتم تخزين الشتلات فى الثلاجات على درجة (-1.7°م) حتى ميعاد الزراعة فى أغسطس وسبتمبر وهذه الدرجة التى تخزن عليها الشتلات تسمح ببقاء الشتلات فى حالة جيدة ولا تسمح بنمو البكتيريا والفطر اللذان يسببان عفن الشتلات وإذا انخفضت درجة الحرارة عن ذلك فإنه ينتج عنها تجمد العصير الخلوي فى الأنسجة النباتية مما يسبب أضرار بالغة بالشتلات و بالتالي يؤدى إلى موتها. والغرض من تخزين الشتلات تحت هذه الظروف هو تعريض البراعم الابطية الساكنة لنباتات الفراولة لإخراجها من حالة السكون ولهذه المعاملة الأخيرة أهمية كبيرة فى دفع النباتات نحو النمو القوى والإزهار السريع. هذا وتتراوح مدة تخزين الشتلات من 6-7 أشهر.

الزراعة في الأرض المستديمة

ميعاد الزراعة في الأرض المستديمة

تزرع شتلات الفراولة فى شهر يوليو وأغسطس بشتلات سبق تقليعها فى يناير حسب الصنف. وخزنت على درجة حرارة من (-1) الى (- 2^5 م) لمده 6-7 شهور

مميزاتها: ارتفاع محصولها.

عيوبها: مرور فترة طويلة من الزراعة وحتى الحصاد (7 أشهر).

إعداد الأرض المستديمة للزراعة

1 – تحرث الأرض 3 مرات جيدا مع التزحيف عقب كل حرثة لتنعيم الأرض علي أن ينثر السماد البلدى القديم المتحلل قبل الحرثة الأخيرة بمعدل 30 م3 للفدان ثم تروى الأرض عقب التزحيف الأخير للأرض 0

2 – تنثر الأسمدة الكيماوية على الأرض بمعدل 100 كجم سلفات نشادر + 200 كجم سوبر فوسفات + 50 كجم سلفات بوتاسيوم + 200 كجم كبريت زراعى ثم تزحف الأرض لتغطية الأسمدة 0

3 – تقسم الأرض الى مصاطب عرضها 120 سم وارتفاعها 50 سم علي أن يترك مشايات بعرض 50 سم بين هذه المصاطب 0

شبكة الري في الأرض المستديمة

يلزم لزراعة نباتات الفراولة نوعين من نظم الري:

الأولى : شبكة ري بالرش تستخدم لري النباتات يوميا في الشهر الأول. ويفضل ان يستخدم لهذا الغرض رشاشات ذات تصريف 120 لتر / ساعة يتم وضعها على أبعاد 5 X 6 متر 0

الثانية : شبكة الري بالتنقيط حيث يفرد خرطوم على كل مصطبة بها نقاطات المسافة بينها 30 – 50 سم 0

زراعة الشتلات في الأرض المستديمة

1 – تروى الأرض رية غزيرة قبل زراعتها حتى يسهل عمل الجور وزراعة الشتلات بها

2 –يجب وضع الشتلات بعد استلامها فى مكان بارد هاوي مع فتح البلاستيك المحيط بالشتلات أو عمل ثقوب به للتخلص من الرطوبة الزائدة الموجودة حول الشتلات والمتكونة نتيجة ارتفاع الحرارة وتنفس النباتات.

3- يجب أن تزرع الشتلات خلال يومين على الأكثر من استلامها.

4- عند الزراعة يجب أن توضع الشتلات في مكان مظلل في الحقل مع سحب الكميات المطلوبة زراعتها أولا بأول حسب الحاجة مع عدم تعريض الشتلات للشمس المباشرة حتى لا تجف الشعيرات الجذرية وتموت0

5 – تطهر الشتلات قبل زراعتها مباشرة بوضعها في براميل تحتوى على محلول يتكون من توبسن 0.1% + ريزولكس تى 0.15 % لمدة 20 دقيقة، مع تغيير المحلول كلما تغير لونه.

4 – تعمل بالوتد جور في صفين على المصطبة بحيث تتم الزراعة على مسافة 35 سم من بعضها بشكل رجل غراب.

5 – تزرع الشتلات في الجور علي أن يتم دفن المجموع الجذري بالكامل في التربة مع بقاء القمة النامية فوق سطح التربة. ويثبت جيدا حول الشتلة مع الضغط على التربة جيدا حتى لا يكون هناك فراغ حول الجذور تتجمع فيه مياه الري وتسبب تعفن الجذور.

6 – عقب الزراعة تروى الأرض رية غزيرة مرة أخري لغسيل الأرض من الملوحة وتشجيع نمو الجذور.

7 – يجب زراعة شتلات في أكواب بها بيئة زراعة مخصبه ومحتوية على مبيدات فطرية، كما هو مذكور في إنتاج شتلات المشتل، حيث توضع هذه الشتلات في الصوبة في نفس يوم زراعة الشتلات في الأرض المستديمة لاستخدامها في الترقيع بعد 2 – 3 أسبوع من الزراعة.



شكل (6-2): شتلات فراولة فريجو جاهزة للزراعة (يلاحظ عدم وجود أوراق على الشتلات)

كمية التقاوى اللازمة للفدان

يحتاج الفدان لزراعة العروة الصيفية 2- 25 ألف شتلة مبردة على درجة -2 م .

عمليات خدمة النباتات في الأرض المستديمة:

1- الترقيع

يتم الترقيع بعد أسبوعين من الزراعة حتى تكون النباتات متجانسة، لأن تأخير إجراءها يؤدى لعدم تجانس النباتات فى النمو. ويتم الترقيع بعمل جور في التربة المحتوية على الرطوبة، وذلك في الأماكن التي ماتت شتلاتها.

2- الوقاية من أمراض التربة

تسقى الشتلات لمدة شهر بعد الزراعة بمبيدات فطرية مختلفة، بحيث تبدأ المعاملة الأولى بعد 10 أيام من زراعة الشتلات ثم يكرر سقى الشتلات مرة أخري بعد 20 يوم من الزراعة ثم الأخيرة بعد 30 يوم من الزراعة علي أن تستخدم مبيدات متنوعة

3- تغطية التربة البلاستيك

يوصى بتغطية التربة بالبلاستيك لأنه يعمل على تدفئة التربة وخاصة فى أثناء اشهر الشتاء، مما يشجع النمو المبكر، وزيادة المحصول، وإسراع النضج، وزيادة تجانسها فى النضج.

- يقلل من تعفن الثمار.

- وينصح باستعمال البلاستيك الأبيض عن الأسود لأن حرارته ترتفع بشدة فى الجو الحار مما يؤدى لتلف الثمار التى تلامسه.

وعادة ما تغطى المصاطب أولا بالبلاستيك الأبيض (الملش) في شهر نوفمبر حيث تعمل فتحات لخروج النباتات منها ثم يثبت البلاستيك على جانبى الخط بعمل مجري توضع فيه حافة البلاستيك ويردم عليه.

أو قد تجرى التغطية بعد تقليم الأوراق فى شهر يناير وفبراير.

4- الري

1 – يجب ألا يزيد تركيز الأملاح الكلية في الماء عن 600 جزء في المليون بسبب التأثير السيئ للمياه المالحة على نباتات الفراولة، حيث أنها تسبب اصفرار وضعف النباتات نتيجة تقليل امتصاص العناصر الأخرى في حالات التركيزات المنخفضة والى احتراق حواف الأوراق وضعف النباتات وضعف المحصول عند التركيزات الأعلى من ذلك 0

2 – تحتاج النباتات الى كميات كبيرة من ماء الري في الشهر الأول والثاني بعد الزراعة وذلك لان جذور النباتات تكون سطحية حيث يحتاج الفدان الى 20 – 40 م3 ماء يوميا تأخذها النباتات من خلال استخدام نظام الري بالرش 0

3 –في شهر نوفمبر يستخدم نظام الري بالتنقيط بمعدل 10 م3 أثناء فصل الشتاء تزداد الى 15 م3 أثناء الربيع.

4 – أثناء اشهر الصيف يعاد استخدام نظام الري بالرش مع زيادة كمية مياه الري المستخدمة في الري وزيادة عدد المرات في اليوم الى مرتين صباحا وقبل الغروب

5- يفضل إجراء الرى بعد الحصاد مباشرة، حتى لا تتعفن الثمار الناضجة الملامسة لسطح التربة.

5- التسميد

أولا- أعراض نقص العناصر

النيتروجين:

يتحول لون الأوراق الى الأخضر الفاتح ثم تتحول الأوراق الى اصفر غير منتظم وتصبح صغيره .

في حالة النقص المنخفض يكون لون الأوراق السفلية أخضر فاتح واصغر قليلا من المعتاد، مع كبر الورقة في العمر تصبح أعناق الأوراق وكاس الزهرة والثمار محمر بينما يتحول نصل الأوراق الى اللون الأحمر اللامع 0

بالعكس يتحول لون الأوراق الصغيرة الى الأخضر الداكن مع زيادة نقص النيتروجين. ومع ذلك فان النقص القليل في النيتروجين يحسن من نوعية الثمار بالرغم من حدوث نقص طفيف في المحصول.

الكبريت :

الأوراق تتحول بانتظام من اللون الأخضر الى الأخضر الفاتح ثم الأصفر بعكس النيتروجين تظل الأوراق صفراء، ولا تتحول الى اللون الأحمر، كما تموت بعض المساحات (تتحول الى البنى) 0

الموليبدنم:

الأوراق الصغيرة تتحول الى اللون الأصفر، مع تكون بقع ميتة على النصل. وفي حالة النقص الشديد يحدث احتراق لحواف الأوراق وانحنائها الى أعلى 0

الفوسفور:

الأوراق تتحول الى اللون الأخضر الداكن، وتكون صغيره ، ومع زيادة النقص يتحول السطح العلوى للأوراق الى أسود لامع، بينما في أصناف أخري يتحول السطح السفلى الى البنفسجي.

الثمار تكون صغيره، وقد تصبح حمراء فاتحة albinism

الجذور لونها داكن وغير كثيفة.

البوتاسيوم:

تتلون الأوراق حول العرق الوسطي بلون أخضر مزرق. تتلون حواف الأوراق المسنة بلون بنى محمر الى لون ارجواني، ثم تموت بعد تحول كل الورقة الى اللون البنى مع بقاء جزء أخضر مثلث الشكل في قاعدة الورقة.

في الأراضى الرملية يلاحظ انه عند نقص البوتاسيوم أيضا يحدث تلون بنى داكن بقاعدة الأوراق التي تنتشر على أعناق الأوراق كما يلاحظ وجود بقع بنية فاتحة منتشرة وسط التلون السابق.

الثمار المتكونة تكون قليلة، ورديئة الطعم

نقص البوتاسيوم في المشتل يقلل من تكوين مدادات، وشتلات (نباتات) جديدة

الجدول (6-1): يوضح باختصار أعراض نقص العناصر المغذية إذ يحدث أحياناً تداخل بأعراض النقص بين العناصر ولذلك لابد من إجراء تحليل للأوراق.

أعراض النقص	السبب
1- على الأوراق	
-اصفرار عام مع تلون حامل الورقة بالأحمر	• نقص الأزوت • نقص الكبريت • نقص الموليبدنم
-الأوراق ذات لون أخضر غامق يميل إلى البرونزي أو الرصاصي	• نقص الفوسفور
-اصفرار الأوراق بين العروق يميل نحو اللون الأسمر	• نقص أو توقف امتصاص الكالسيوم • نقص البورون
2- على الثمار	
-الثمار صغيرة ومشوهة نتيجة سوء التلقيح -تشوه الثمار وعدم انتظام الشكل -ثمار عديمة الطعم ، باهتة ورخوة	• نقص البورون • نقص الكالسيوم • نقص البوتاسيوم
-ثمار بيضاء جزئياً	• نقص الفوسفور • اضطرا بات فسيولوجية

ثانيا- برامج التسميد:

تعتبر احتياجات نباتات الفراولة من الأسمدة كبيرة نظرا لصغر حجم النباتات وكمية المحصول المرتفعة الناتجة من هذه النباتات ولطول فترة جمع الثمار

1 – يجب الاهتمام بالتسميد الأزوتى لإعطاء نمو خضري قوى قادر علي إنتاج محصول مرتفع من الثمار مع ملاحظة أن زيادة التسميد الأزوتى، وخاصة أثناء نمو الثمار يسبب نقص صلابة الثمار، وزيادة قابليتها للإصابة بالأمراض والحشرات، ويؤخر نضج الثمار، أما نقص الأزوت فإنه يؤدى الى بطء النمو، وصغر حجم الأوراق واكتسابها لون أخضر يميل إلى الأصفر ونقص المحصول.

2 – ضرورة الاهتمام بالتسميد بعنصر الكالسيوم عن طريق إضافته في صورة نترات كالسيوم لزيادة صلابة الثمار 0

3 – يفيد التسميد البوتاسى في تحسين مواصفات الثمرة من حيث الصلابة والطعم والمواد الصلبة الذائبة، مما يطيل من فترة صلاحية الثمار للتخزين والتسويق.

4 – يلعب الفوسفور دورا هاما في تحسين نمو الجذور، وبالتالي زيادة امتصاص الماء والعناصر من التربة أثناء الجو البارد، كما يفيد الفوسفور في زيادة عقد الثمار.

5 – تعتبر نباتات الفراولة من النباتات الحساسة لنقص العناصر الصغري، وأهمها الحديد والزنك والمنجنيز، لذلك يجب المداومة على رش النباتات كل أسبوعين بمخلوط من العناصر الصغري طول حياة النباتات، وابتداء من مرور ثلاثة أسابيع على زراعة الشتلات.

6 – يفضل استخدام الأسمدة المركبة السائلة في تسميد النباتات، وخاصة في حالة تصدير الثمار نظرا لسهولة استخدام هذه الأسمدة مع ماء الري وكفاءة توزيعها وامتصاصها المرتفعة نتيجة عدم تعرض النقاطات لمشاكل الانسداد 0

7 – في حالة استخدام الأسمدة المركبة السائلة يوصى مشروع ATUT باستخدام سماد تركيبه 10 – 2 – 6 + عناصر صغري أثناء النمو الخضري، 10 – 4 – 8 + عناصر صغري أثناء مرحلة الأزهار، 8 – 2 – 10 + عناصر صغري أثناء مرحلة الإثمار بمعدل 1/2 لتر لكل نوع من السماد السائل لكل 1 م3 من ماء الري 0

وتحضر الأسمدة المركبة كما هو ومضح فى جدول (6-2):

جدول (6-2): خطوات تنفيذ تحضير الأسمدة المركبة المختلفة

خطوات التنفيذ	1	2	3	4	5	6
المعادلة السمادية ن – فو$_2$أ$_5$ – بو$_2$أ	الماء لتر	كربونات بوتاسيوم كجم	حامض نيتريك لتر	نترات نشادر كجم	حامض فوسفوريك لتر	الحجم الكلى لتر
6-2-10	50	9.4	14.7	20.7	2.9	100
8-4-10	50	12.5	19.6	17.6	5.8	100
10-2-8	50	15.6	24.5	8.4	2.9	100

1. يملأ برميل بلاستيك بحوالي 50 لتر ماء
2. يضاف كربونات البوتاسيوم الذى يحتوى على 65 % بو$_2$أ
3. يضاف كمية حمض النيتريك المركز (60 %) مع الاحتياط الشديد من الحرارة والفوران.

4. يضاف المعدل المطلوب من نترات النشادر أو ما يعادله من سلفات النشادر مع التقليب الجيد حتى تمام الذوبان.
5. يضاف حمض الفوسفوريك المركز 80 % تدريجيا.
6. يكمل بالماء حتى 100 لتر.

6- تضاف الكميات المطلوبة من أسمدة العناصر الغذائية الصغري مع مراعاة إذابة مخلوط العناصر جيداً في الماء قبل خلطها مع السماد المركب السائل في إناء التحضير كما هو موضح فى جدول (6-3).

جدول (6-3): كميات أسمدة العناصر الصغرى اللازمة إضافتها(لكل 100 لتر) لتحضير الأسمدة المركبة المختلفة

المعادلة السمادية ح- ز- م- ب	حديد مخلبى Fe-EDTA 6./. بالجرام	زنك مخلبى Ze-EDTA 13.5./. بالجرام	حديد مخلبى Mn-EDTA 12./. بالجرام	حديد مخلبى Na-BO3 10.6./. بالجرام
6-2-10	350	80	90	10

ويقترح عرفه وآخرون 2001 إتباع برنامج التسميد الاتى محسوبا بالجرام لكل م^3 من ماء الري

جدول (6-4): كميات الأسمدة بالكجم / فدان اللازم إضافتها لكل مرحلة من مراحل نمو نباتات الفراولة

مرحلة النمو	المعادلة السمادية	احتياجات الفدان من العناصر كجم/ف		
		ن	فو$_2$أ$_5$	بو$_2$أ
من الشتل حتى الأزهار	2: 1:2	0.42-0.3	0.21-0.15	0.42-0.3
من الأزهار حتى العقد	2: 1: 3	-0.52 0.63	0.32-0.26	-0.78 0.96
من العقد حتى النضج	2: 1: 3	-0.63	0.42-0.32	-0.95

		0.83		1.25
من النضج حتى نهاية الجمع	4 :1:2	-0.63 0.53	0.26-0.32	-1.28 1.04

ويتم التسميد بالمعدلات السابقة 5 مرات أسبوعياً إضافة إلى ذلك يتم التسميد يوم واحد في الأسبوع بمعدل 3 كجم نترات كالسيوم في الفترة من المشتل حتى بداية العقد، وبمعدل 4 كجم نترات كالسيوم في الفترة من العقد حتى النضج وبمعدل 6 كجم من نترات الكالسيوم خلال فترة النضج حتى نهاية المحصول كما يتم إضافة 2 كجم سلفات مغنسيوم في الفترة الأولى مرة واحدة في الأسبوع تزداد إلى 3 كجم بعد ذلك.

بالإضافة إلى 100 كجم حديد مخلبى + 50 جم زنك مخلبى + 50 كجم منجنيز مخلبى للفدان أسبوعيا.

أما في حالة الأسمدة التقليدية فانه يمكن إتباع البرنامج التالي

أولا : أثناء إعداد الأرض للزراعة

20 كجم نيتروجين، 30 كجم فوسفور، 24 كجم بوتاسيوم

ثانيا: أثناء النمو الخضري (لمدة حوالي 25 يوما)

15 كجم نيتروجين + 5 كجم فوسفور + 10 كجم بوتاسيوم

ثالثا: أثناء فترة التزهير والعقد وتكوين الثمار (حوالي 45 يوما)

36 كجم نيتروجين، 18 كجم فوسفور، 54 كجم بوتاسيوم

رابعا: فترة الجمع أثناء الأشهر الباردة (من ديسمبر حتى نهاية فبراير، 3 شهور)

72 كجم نيتروجين، 72 كجم فوسفور، 90 كجم بوتاسيوم

خامسا: فترة الجمع في اشهر الربيع (مارس، ابريل، مايو، 3 شهور)

60 كجم نيتروجين، 15 كجم فوسفور، 75 كجم بوتاسيوم

و بذلك تكون الاحتياجات الكلية لنباتات الفراولة باستخدام الأسمدة التقليدية من سلفات ونترات النشادر ونترات الكالسيوم كمصادر للازوت، سوبر فوسفات الكالسيوم وحمض الفوسفوريك كمصدر للفوسفور، وسلفات البوتاسيوم كمصدر للبوتاسيوم هو حوالي

200 كجم نيتروجين، 95 كجم فوسفور، 250 كجم بوتاسيوم

6- العزيق ومكافحة الأعشاب الضارة:

يجرى العزيق بعد شهر من الزراعة ويكون العزيق سطحياً للتخلص من الحشائش ويجرى كل أسبوعين، ويوقف العزيق عند تغطية النباتات للأرض وعند تغطية التربة بالبلاستيك.

7- إزالة المدادات:

يجب إزالة المدادات التى تتكون بعد الشتل مباشرة حتى لا تضعف نمو النبات الالى، ويعتبر ظهورها فى الزراعة الصيفي أمر طبيعى لأنها مزروعة من شتلات خزنت فترة طويلة 6-7 اشهر

8- قطف البراعم الزهرية المبكرة الظهور:

- من الضروري إزالة البراعم الزهرية التى تتكون بعد الشتل فى العروة الصيفي لتشجيع النمو الخضرى.

9- إزالة الأوراق الغير فعالة:

- يجب إزالة الأوراق المصابة بالأمراض، والأوراق القديمة ويجرى فى شهر فبراير، ويراعى عدم المبالغة حتى لا يضعف النمو مما يؤدى لتدهور المحصول.

10- تحسين عقد وحجم الثمار

تعتبر ثمرة الفراولة ثمرة متجمعة، وهى تتكون من التخت الزهري العصيرى المتضخم وما يحمله من ثمار حقيقية تبدو كنقاط سوداء صغيره موزعة عليه. ويؤدى الإخصاب الى تنشيط تكوين الاوكسين الطبيعي والذى يؤدى الى تنشيط خلايا التخت الزهرى لتنمو وتتكون الثمرة المتجمعة الكاذبة بما تحمله من ثمار حقيقية فقيرة، وتجدر الإشارة الى أن الاوكسين الذى يتكون بعد إخصاب البويضة لا يؤثر إلا على نمو نسيج التخت الزهرى القريب من البذرة المتكونة، لذا فإن الإخصاب الجزئي لبعض البويضات فقط يؤدى الى تكوين ثمار غير منتظمة الشكل. وتلاحظ هذه الظاهرة فى الأصناف القليلة الاسدية عندما تزرع بدون ملقحات ، ولتقليل هذه الظاهرة تحسين العقد فى الفراولة يتبع ما يلى

1. وضع خلايا نحل بمعدل 4 – 5 خلية نحل للفدان لزيادة التلقيح وذلك لان أزهار الفراولة غير جذابة للنحل
2. الرش ببعض الأوكسينات مثل أندول حامض البيوتريك (Indole 3 butyric acid (IBA)

أو نفثالين حامض الخليك (alpha –naphthalene – acetic acid (NAA)

أو نفثوكسى حامض الخليك (beta – naphthoxy – acetic acid (NOA)

بتركيز 20 جزء في المليون

ويتوقف الحجم الذى تصل إليه ثمرة الفراولة على العوامل الآتية :

1 - وضع الزهرة فى النورة، حيث تعطى الأزهار الأولية أكبر الثمار وتليها أزهار المستوى الثاني فالثالث فالرابع، وتؤدى إزالة الأزهار الأولى بالنورة الى زيادة وزن الثمار المتكونة من الأزهار التالية، بينما لا تؤثر إزالة الأزهار المتأخرة فى النورة على وزن الثمار.

2 - عدد الأمتعة بالزهرة وهو مرتبط بالعامل السابق حيث تقل عدد الأمتعة بتدني مستوى الزهرة.

3 - عدد الخلايا بالتخت الزهرى، ويتوقف على الظروف البيئية أثناء تكشف البراعم الزهرية.

4 - مدى المنافسة التى تتعرض لها الثمرة من باقي الثمار بالعنقود.

5 - قوة نمو النبات.

وترجع معظم الزيادة نمو الثمرة بعد الإخصاب الى الزيادة فى حجم خلايا التخت الزهرى، وحجم المسافات التى بينها، بينما لا تحدث سوى زيادة طفيفة جداً فى عدد الخلايا لذا فان الحجم النهائي لثمرة يتوقف على عدد الأمتعة، وعدد الخلايا بالتخت الزهرى عند تفتح الزهرة، وتستمر فى النمو حتى تمام النضج أو يستغرق ذلك 30 يوماً، ويزداد الفترة فى الجو البارد لتصل الى 60 يوماً.

النضج والحصاد:

1- النضج:

تتكون الثمرة بعد العقد وتكون خضراء اللون، ثم تتحول تدريجياً الى اللون الأحمر، ويكون التلوين غالباً من الطرف القمى للثمرة متجهاً ناحية القاعدي ويمكن تقسيم درجات النضج فى الفراولة الى 3 درجات:

1 - ثمار صلبة غير مكتملة التلوين 3/4 تكوين.

2 - ثمار صلبة مكتملة التلوين " كاملة التلوين "

3 - ثمار زائدة النضج وذات قوام طرى.

وتجمع الثمار فى المرحلة الأولى للشحن إلى أماكن تستغرق من 4-7 أيام، أما ثمار المرحلة الثانية فتسوق محلياً أو للتصنيع.

تتوقف سرعة نضج الثمار حسب العوامل التالية:

1. درجة الحرارة: تعتبر درجة الحرارة (18-25) م° مثالية لنضج ثمار الفراولة. إن ارتفاعها أو انخفاضها عن هذه الحدود له تأثير سلبي على سير مراحل النضج وبالتالي على نوعية الثمار. كما أن التقلبات الحرارية المفاجئة يؤثر على صفات الثمار من حيث تجانس النضج واللون والصلابة.

2. التسميد : إن زيادة التسميد الأزوتى خلال فترة نمو الثمار يؤدي إلى خفض حلاوتها ونسبة البكتين بها وبالتالي يخفض من صلابتها وقابليتها للنقل والتداول. على العكس فإن توفر عنصر البوتاسيوم يزيد من نسبة السكر والحموضة ويكسب الثمار مظهراً جذاباً ولوناً أ؛مراً زاهياً.
3. الرطوبة: إن سقوط الأمطار خلال مراحل النضج الأخيرة وأثناء القطاف يسيء إلى نوعية الثمار أو إصابتها بالأعفان كما أن قلة الري يعطي ثمارً صغيرة.
4. المبيدات: قد يكون لبعض المبيدات وتوقيت رشها أثر سلبي على نوعية الثمار.

ويبدأ جمع المحصول من أول مارس فى الزراعة الصيفي ويستمر الجمع حتى شهر يوليو وتمر الثمار بعدة تغيرات هى على النحو التالي:

- زيادة الحجم ويتمثل فى زيادة حجم الخلايا. وتضخم الفجوات العصارية.
- زيادة نسبة الرطوبة - نقص الصلابة
- زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية
- زيادة كبيرة فى نسبة السكريات التى تشكل من 70-80 % من المواد الصلبة الذائبة

وتتوقف سرعة النضج على درجة الحرارة السائدة. ويلزم يومان لكل مرحلة من المراحل الثلاثة السابقة الذكر من بداية تلون الثمرة. والصبغة المسؤلة. عن اللون فى الفراولة هى صبغة الأنثوسيانين.

2- جمع الثمار

1. تجمع الثمار من العنق بحيث لا تلمس الأصابع الثمرة حتى لا تترك بصمة الأصابع عليها مما يجعلها عرضة للإصابة بالفطريات المرضية 0
2. تجمع الثمار للاستهلاك الطازج عندما يختفي اللون الأخضر للثمار، وتكون في مرحلة 3/4 تلوين و صلبه. ويجب أن تستبعد الثمار المشوهة، والمصابة بالأمراض او الغير كاملة التلقيح أو المجروحة أو المأكول بذورها بفعل الطيور في عبوات منفصلة، كما تعزل الثمار الكاملة التلوين وحدها لاستخدامها في التصنيع 0
3. تجمع الثمار المقطوفة في صوانى خشبية بأبعاد 30 X 40 سم وبارتفاع 7 سم ويوضع في قواعد الصوانى رقائق إسفنجية بسمك 1 سم للحفاظ على الثمرة من الكدمات.
4. لا يجب أن يزيد عدد طبقات الثمار في عبوات الجمع عن 3 أو 4 طبقات حتى لا تلين الثمار السفلية 0
5. تجمع الثمار بعد تطاير الندى في الصباح الباكر، كما يجب أن يوقف الجمع عند ارتفاع

درجة الحرارة حيث أن هذه الثمار يحدث لها تلف سريع أثناء النقل والتداول.

6. يتم الجمع بواسطة عمال مدربين للمحافظة على الثمار حيث تجمع الثمار بالكأس وجزء صغير من العنق لا يتعدى 1 سم وذلك بمسك النبات باليد حتى لا تنقطع الثمار الأخرى أو ينقلع النبات من الأرض ثم قصف العنق بأصابع اليد الأخرى ومسك الثمار من العنق ووضعها داخل صوانى الجمع 0
7. يمكن إجراء الفرز والتدريج والتعبئة فى عبوات المستهلك فى خطوة واحدة منعا لتعدد خطوات التداول وطول فتراتها، حيث تجمع الثمار المطابقة لمواصفات التصدير وتعبئتها في الحقل مباشرة داخل كراتين التصدير باستخدام عربة صغيره يقوم العامل بدفعها عند الجمع، وتوضع فوقها الكراتين وبداخلها عبوات التصدير البلاستيكية. من ناحية أخرى تجمع الثمار المصابة والمجروحة أو الساقطة أسفل النباتات أو بين المصاطب فى عبوات خاصة وتعدم.
8. يجب حماية المحصول المعبأ من الحرارة المباشرة أو الأمطار بوضعها تحت المظلات.
9. في جميع الأحوال تنقل الثمار المعبأة بسرعة من الحقل الى بيت التعبئة المعدة لذلك، كما تنقل الباليتات التى تم رصها الى المخازن المبردة أو وسائل النقل المبردة حتى يتم إجراء التبريد السريع بأسرع ما يمكن (خلال ساعة).

المحصول:

16 - 25 طن

الفرز والتعبئة للتصدير:

تقوم العاملات المدربات داخل بيوت التعبئة المعد للفرز والتعبئة بجمع الثمار من الصوانى وفرزها الى درجتين

الدرجة الأولى: وهى الثمار الكبيرة الحجم الخالية من أى نوع من العيوب سواء كانت فسيولوجية أو مرضية والتى سيتم تصديرها. ويجب أن تكون الثمار المعدة للتصدير سليمة - نظيفة - غير منزوعة الرأس - لها عنق قصير - خالية من العطب والعفن - خالية من الإصابات الحشرية - خالية من آثار المبيدات - أن تكون طازجة- خالية من الجروح - غير مبتلة متماثلة الشكل - لا تقل نسبة التلوين بها عن 25% ولا تزيد عن 65%.

هذه الثمار ترص في عبوات بلاستيكية سعة 1/4 كجم ذات غطاء مخروم للتهوية بحيث تكون قمة الثمار داخل العبوة فى اتجاه و قاعدة الثمرة في اتجاه الاتجاه الأخر، ثم تغلق العبوات وتوضع عليها العلامة المميزة للتصدير.

توضع كل 8 عبوات في كرتونة معدة لذلك بحيث تحتوى كل كرتونة على 2 كجم من ثمار الفراولة

تحزم كل 4 كراتين سويا بشريط رباط جنش وتنقل خلال سير الى التبريد السريع على درجة من 1 – 2°م 0

عند النقل الى المطار تنقل هذه العبوات بطريق السير من التبريد السريع الى سيارات التبريد حيث ترص داخل المبردات في درجة حرارة من 1 – 2 5 م وتغلق وترسل الى المطار للتصدير



شكل (6-3): عبوات تصدير الفراولة الى السوق الأوربية

ثمار الدرجة الثانية: هى الأقل حجما أو التي بها بعض التشوهات ولكنها خالية من الإصابات المرضية أو الحشرية أو الفسيولوجية فتوضع في إطباق بلاستيكية سعة 1 كجم للطبق وبغطاء بلاستيكي مخرم عليه العلامة المميزة لمصدر الإنتاج. وتوضع هذه الأطباق في عدايات من الجريد تسع 8 كجم تنقل الى مراكز البيع في المحافظات المختلفة في أسواق الجملة أو السوبر ماركت مباشرة 0

أما ثمار الدرجة الثالثة: فهي الثمار الصغيرة والمشوهة والزائدة في التلوين فتوضع في أقفاص سعة 7 – 10 كجم وتباع الثمار لمصانع الفراولة ويستبعد منها الثمار المصابة بالأمراض

أما الثمار المصابة بالأمراض فتعدم بعيدا عن المزرعة حتى لا تتسبب في نشر فطريات أعفان الثمار في الحقل 0

التخزين:

يمكن تخزين ثمار الفراولة لفترة قصيرة من 5-10 أيام على درجة حرارة صفر – 1°م أثناء النقل والتسويق مع رطوبة نسبية 90 – 95 % حتى يتم الحفاظ على الثمار لأطول فترة ممكنة بجودتها دون تلف.. وينصح برفع تركيز ك أ $_2$ فى جو المخزن من 10-35% لإبطاء معدل التنفس.

الفسيولوجي:

أولا- أمراض الثمار الفسيولوجية

1 - تشوه الثمار

يتعدد أشكال تشوهات الثمار باختلاف مسبباتها إلا أنه في جميع الأحوال يؤدى تشوه الثمار الى أضرار كبيرة للمنتج، وخاصة إذا كان الغرض من إنتاج الثمار هو التصدير ومن أهم أشكال تشوه الثمار ما يلى

2 - التضاعف Fascination أو عرف الديك Cockscombs

وهى عبارة عن ثمار كبيرة مبططة تبرز من قمتها اثنان أو أكثر من النموات مما يعطيها مع لون الثمار الحمراء شكل عرف الديك. والسبب في هذه الظاهرة هو حدوث اندماج لزهرتين أو أكثر معا مما يسبب تكوين الشكل العريض المبطط للثمار. أما السبب في ظهور بعض النموات على هذه الثمار هو تكون مساحات لابذرية على التخت الزهري المتضخم.

وتعتبر هذه الظاهرة صفة وراثية حيث أنها تظهر في بعض الأصناف دون الأخرى، إلا أنها تتأثر بالظروف البيئية، حيث تكثر في حالة النباتات الناتجة من زراعة الأنسجة نتيجة لاختلاف في المحتوى الهرموني لبيئة الإنتاج، وبالتالي في المحتوى الهرموني للنباتات، كما تزداد هذه الظاهرة مع انخفاض درجات الحرارة.



شكل (6-4): تشوه ثمار الفراولة

3 - ظاهرة وجه القط Cat Face

الثمار تكون غير منتظمة الشكل وتأخذ شكل وجه القط نتيجة لعدم انتظام التلقيح والإخصاب لبويضات الأزهار المتجمعة المكونة لثمار الفراولة. فمن المعروف أن حدوث الإخصاب للأزهار يتسبب عنه انطلاق اوكسين أندول حمض الخليك الذى ينتج عنه تضخم التخت الزهري وتكوين الثمار المتجمعة الكاذبة وهى التي عبارة عن التخت الزهري المتضخم وما يحمله من ثميرات صغيره غير متضخمة ناتجة من التلقيح والإخصاب.

من ناحية أخري فأن وجود أى عامل يسبب فشل حدوث الإخصاب يسبب موت الأزهار وتوقف إنتاج أندول حمض الخليك، فإذا حدث إخصاب لبعض الأزهار الموجودة على التخت الزهري دون الأخرى، يسبب حدوث تضخم للتخت الزهري الحامل للأزهار المخصبة بينما يفشل الجزء الأخر من التخت الزهري الحامل للأزهار التي فشلت في الإخصاب في النمو فيعطى في النهاية تكوين ثمرة كاذبة غير منتظمة الشكل بسبب عدم النمو المنتظم للتخت الزهري.

ومن أهم أسباب فشل التلقيح والإخصاب ما يلى

1. انخفاض درجة الحرارة أثناء التزهير عن 14°م مع زيادة الرطوبة النسبية فى الجو، حيث تؤدى هذه الظروف الى فشل المتوك في التفتح لإخراج حبوب اللقاح، أو فشل إنبات حبوب اللقاح، أو بطء نمو الأنابيب اللقاحية.
2. قلة أو عدم نشاط النحل وهو الذى يقوم بالتلقيح الخلطى بسبب درجات الحرارة المنخفضة.
3. تساقط الأمطار حيث تسبب مياه الأمطار غسيل لحبوب اللقاح لبعض الأزهار الموجودة على التخت الزهري.
4. التسميد الأزوتى الغزير.
5. هبوب الرياح الساخنة المحملة بالرمال الناعمة في الربيع حيث تسبب الحرارة المرتفعة موت حبوب اللقاح. وتسبب رياح الخماسين المحملة بالرمال انتشار الاكاروس الذى ينمو على الأزهار، ويسبب موت بعض الأزهار.
6. استخدام المبيدات الفطرية والحشرية ومبيدات الاكاروس يسبب موت بعض الأزهار

وعموما تزداد هذه الظاهرة في بعض الأصناف دون الأخرى مما يثبت إنها صفة وراثية.

4 – لفحة الشمس Sunscald

عبارة عن قروح معتمة أو مساحات من البثرات تظهر على السطح العلوى للثمار المعرضة للشمس. سريعا ما تتحول هذه المساحات الى مناطق غائرة قليلا ومائية المظهر. تزداد هذه

الظاهرة في الثمار التي أوشكت على النضج والمنتجة في الجو المشمس وخاصة عقب خروج النباتات من الجو البارد الى الجو المعتدل 0

5 – الثمار الالبينو أو البيضاء Albino Fruit

هى ثمار ذات حجم طبيعى إلا أنها بيضاء بها بقع أرجوانية ذات حافة بيضاء كما تكون هذه الثمار قليلة الصلابة وذات طعم شديد الحموضة وهى تكون سريعة التلف مما يسبب خسائر للمنتج. وتعتبر هذه الظاهرة صفة وراثية حيث تظهر في بعض الأصناف مثل صنف دوجلاس، إلا أنها تزداد نتيجة نقص عنصر الكالسيوم أو نتيجة أى سبب يؤدى الى بطء انتقال الكربوهيدرات الى الثمار أثناء تكوينها.



شكل (6-5): ثمار الفراولة الالبينو

فمن الأسباب التي تؤدى الى نقص امتصاص عنصر الكالسيوم ما يلى :

1 – نقص عنصر الكالسيوم في التربة

2 – زيادة التسميد الأزوتى عند محاولة تعويض نمو النباتات الضعيف عقب حدوث إصابة مرضية أو حشرية.

3- زيادة التسميد البوتاسى رغبه في زيادة صلابة الثمار

من ناحية أخري فان انخفاض معدل انتقال السكريات للثمار يعود للأسباب الآتية:

1 – عندما تتكون ثمار كثيرة على نباتات ذو نمو خضري ضعيف

2 – حدوث تلف للأوراق بسبب انتشار الأمراض أو الحشرات.

6 - القمم الخضراء والأكتاف البيضاء (Green Tip،White Shoulders)

تظهر ظاهرة القمم الخضراء في بعض الأصناف مثل روزاليندا بسبب انخفاض الإضاءة، وانخفاض درجات الحرارة، وانخفاض معدل التلقيح والإخصاب. كما ترتبط ظاهرة الكتف

الأبيض بالأصناف حيث تكثر هذه الظاهرة في صنف شاندلر وباخارو، وخاصة عند حدوث تذبذب درجات الحرارة في الربيع.

عموما عدم التلوين الجيد الذى يظهر في صورة القمم الخضراء أو الأكتاف البيضاء ينتج من فشل هذا الجزء في النضج، بينما بقية الثمرة ينضج عاديا.

ثانيا- أمراض الأوراق الفسيولوجية

1 – مرض احتراق قمم الأوراق Tip Burn

يظهر هذا المرض على وريقات النباتات التامة النمو على صورة أسوداد يمتد من قمم الوريقات الى الجانبين. هذا الأسوداد قد يشمل نصف الورقة، ويصحب ذلك تجعد الوريقات وعدم انتظامها. يظهر هذا المرض غالبا على النباتات العصيرية القوية، وخاصة عند زيادة التسميد الأزوتى، وارتفاع درجات الحرارة فجأة في الربيع بعد فترة طويلة من الجو البارد.

2 – الأوراق الصفراء والتخطيط الأبيض June Yellow and White Streak

هو تلون وريقات كاملة باللون الأصفر أو الأبيض أو تكون الأوراق خضراء وعليها خطوط خفيفة لونها أخضر داكن مما يعطيها مظهر التبرقش. وتظهر هذه الأعراض على ورقة أو أكثر من الأوراق التي تخرج من التاج بعد الشتل، بينما يلاحظ أن جميع الأوراق التي تنمو بعد ذلك تكون طبيعية، وقد تكرر هذه الظاهرة بعد كل دورة من دورات النمو الورقى.

تكثر هذه الظاهرة في بعض الأصناف مثل الشاندلر، الدوجلاس، البخارو 0

ثالثا- تأثير العوامل الجوية

1- تأثير الرياح

تسبب هبوب الرياح المحملة بالرمال وخاصة رياح الخماسين الى الأضرار الآتية:

1 – تمزق الأوراق وتلون حوافها باللون البنى

2 – اقتلاع جذور المدادات الجديدة وجفاف الأوراق الحديثة و المدادات.

3 – تجريح الثمار وتشققها وتلون أجزاء منها باللون البنى وتشوه بعض الثمار

4 – إصابة بعض الثمار بفطريات مثل فطر الالترناريا Alternaria

5 – انتشار الاكاروس على النباتات.

6 – تساقط الثمار الصغيرة والأزهار.

7 – تأخر النمو لعدة أسابيع بسبب تأخر نشاط التمثيل الضوئي.

2- تأثير الصقيع

يسبب الصقيع الأضرار الآتية

1. أسوداد مراكز الأزهار بسبب موت أعضاء التأنيث.

2. تشوه شكل الثمار.
3. تلون منطقة التاج باللون البنى نتيجة تكوين بلورات ثلجية داخل الأنسجة.
4. موت بعض النباتات عند تعرض النسيج الوعائي للضوء الشديد.

وللوقاية من أضرار الصقيع تروى الأرض فى المساء وذلك لأن الرى يؤدى الى سريان العصارة فى النباتات أثناء حدوث الصقيع مما يقلل من أضرار الصقيع.




شكل (6-6):تأثير البرد على ثمار الفراولة (الصورة اليمنى) والصقيع على الأزهار (الصورة اليسرى)

3- تأثير البرد Hail

يكون ضرر البرد خطيرا وقت التزهير وتلوين الثمار ويسبب البرد الأضرار الآتية :

1. تمزق أنصال الأوراق وتكسر أعناق الأوراق.
2. تساقط الثمار الغير ناضجة نتيجة ارتطام البرد بها.
3. تجريح الثمار وتكوين ندب بنية عليها.
4. تحطم بتلات الأزهار.

رابعا - تأثير العوامل الأرضية

1 – الجفاف:

تعتبر نباتات الفراولة من أكثر النباتات حساسية لجفاف التربة ونقص الرطوبة بها نظرا لان جذور النباتات سطحية ولا تتعمق أكثر من 15 سم في التربة. وتزداد أضرار الجفاف إذا صاحب نقص الرطوبة الأرضية ارتفاع في درجة حرارة الجو أو هبوب رياح أو نقصا في الرطوبة النسبية الجوية. ويمكن تلخيص أضرار الجفاف فيما يلى:

1. موت الجذور في النباتات الجديدة، والذى قد يتبعه موت للأوراق الحديثة أيضا نتيجة حدوث النتح دون امتصاص للماء من التربة.
2. فشل المدادات في تكوين جذور 0
3. تلون كأس الثمرة باللون البنى وهو ما يعرف باسم Brown Cap

4. في الحالات الشديدة يحدث جفاف للثمار أو تتلون باللون الارجوانى الداكن
5. عند استمرار الجفاف لفترة طويلة تموت الجذور الشعرية للنباتات الكبيرة ويضعف نموها ويقل المحصول الثمري، وتكون الثمار الناتجة صغيره الحجم إلا أنها تنضج مبكرا.

2- غدق التربة

يسبب استمرار غمر التربة بالماء ، كما يسبب هطول الأمطار في الأراضى سيئة الصرف الى حدوث الأضرار الآتية:

1. موت بعض النباتات نتيجة انتشار أمراض التربة.
2. بطء تلوين الثمار.
3. تصبح الثمار سريعة التلف.
4. انتشار الثمار الالبينو ذات الطعم الحامضى.

الآفات ومكافحتها:

تصاب نباتات الفراولة بالذبول - البياض الدقيقى - تبقع الأوراق واعفان الثمار - نيماتودا تعقد الجذور - العنكبوت الأحمر - الذبابة البيضاء - المن دودة ورق القطن - الدودة الخضراء.

مقدمة :

تهاجم الفراولة بالعديد من الأمراض التي تسبب خسائر كبيرة في المحصول سواء في الإنتاج أو النوعية لذلك يجب الحد من انتشار هذه الأمراض لتحصل علي إنتاج وافر وبالجودة العالية حتى يمكننا من السبق في مجال التصدير الى الدول المختلفة

من هذه الأمراض ما يصيب المجموع الجذري - المجموع الخضري – المجموع الثمري

التمييز بين الأمراض الهامة التى تصيب افراولة

أولا : ظهرر اصفرار وذبول وتقزم عام على النباتات :

1- الأعراض تظهر على الجذور

1-1- **تلون الحزم الوعائية**

(أ) ذبول النباتات المصابة قبل النضج مباشرة، النباتات متقزمة ولونها أخضر مزرق، الحزم الوعائية فى التاج والجزء العلوي من الجذر ملونة بلون أحمر والجذور تشبه ذيل الفأر.--(**مرض القلب الأحمر**)

(ب) ذبول النباتات المصابة فى وقت تكوين المدادات حتى بداية الجمع، النباتات متقزمة والأوراق الخارجية تذبل وتجف عند الحواف ويصبح لونها بنى داكن، الحزم الوعائية فى التاج والجزء العلوي من الجذر ملونة بلون بنى محمر.---------------------------(**أمراض الذبول**)

(ج) حدوث تقرحات على الجذور يكون لونها أصفر فى البداية ثم يصبح لونهـا أسـود تـؤدى الـى ذبول النباتات المصابة، الحزم الوعائية و الجذرور يتلونان بلون أسود.--(**أمراض أعفان الجذور السوداء**)

1-2- تكون عقد صغيرة على الجذور

ذبول واصفرار النباتات المصابة فى أى وقت من مراحل النمو أو الأثمـار، عنـد فحـص الجـذور نجد عليها عقد صغيرة---(**نيماتودا تعقد الجذور**)

2- الأعراض لا تظهر على الجذور

تقزم النباتات وتحول لون الأوراق والبراعم الخضرية فى وسط النبات الى اللون البنى وموتها--(**أمراض أعفان البراعم البنى**)

_ثانيا : وجود بقع على الأوراق وأحيانا على والثمار

1- ظهور بقع على السطح العلوى للأوراق مركزها رمادى إلى أبيض وذات حافة أرجوانيـة واضحة ---(**تبقع الأوراق العادي**)

2- ظهور بقع أرجوانية صغيرة على السطح العلوى للأوراق – تشبه تلطخ الأوراق- وحافـة البقع غير منتظمة فى الوسط --- (**تلطخ الأوراق**)

3- ظهور بقع بيضية أو اهليجية أو مثلثة الشكل، حمراء بنية، كبيرة ومحاطة بهالة بنفسـجية على سطحي الأوراق --(**لفحة الأوراق**)

ثالثا : وجود نمو أبيض دقيقي على الأوراق مع تجعد حواف الأوراق لأعلى------------
--------- -- (**البياض الدقيقي**)

رابعا- اصفرار أو تبرقش أو تجعد أو تشوه للأوراق أو تكون نموات غير طبيعية-------------
-- (**الأمراض الفيرسية**)

خامسا- وجود أعفان على الثمار

1- لون العفن رمادى ---------------------------------------(**عفن البوتريتس**)

2- نموات بيضاء على الثمار ينمو عليها فيما بعد أجسام سوداء------ (**عفن الريزوبس**)

3- وجود مساحات بنية فى جهة واحدة من الثمار --------------------(**العفن الجاف**)

4- وجود عفن لونه بنى خفيف يتحول الـى الأرجـواني علـى الثمـار الخضـراء والـى اللـون البنى المسود على الثمار الناضجة، وفى المراحل الأخيرة تصبح الثمرة جلدية--(**العفن الجلدي**)

5- وجود بقع سوداء حول الثميرات، ثم يمتد التلون الى المنطقة الغضة من الثمرة اللحمية---(**عفن أسوداد الاكينات**)

أولا- أمراض المجموع الجذري

1 – مرض القلب الأحمر أو احمرار الاسطوانة الوعائية

Red Core or Red Stele Disease

يعتبر هذا المرض من أهم الأمراض التي تدمر النباتات وتسبب لها ذبـولا أو موتـا، وينتشـر هـذا المرض في البقع المنخفضة في المزرعة وربما ينتشر خلال الحقل كله

المسبب: فطر *Phytophthora fragariae*

الأعراض:

تذبل النباتات المصابة غالبا قبل النضج للثمار مباشرة، النباتات الصغيرة المصابة تكـون متقزمـة ويكون لونها أخضر مزرق 0 ويتم فقد الجذور الصغيرة البيضاء المغذية تاركة الجذور الأصـلية وتشبه في هذه الحالة ذيل الفأر. وعند شق هذه الجذور يظهر لون محمر في قلـب الجـذر، وهـذا التلون يكون مؤشرا لحدوث الإصابة.

ربما يشاهد هذا المرض فقط قرب قمة الجذر أو يمتد الى الجذر كله. وهـذا اللـون الأحمـر يمكـن مشاهدته بسهوله في الربيع وأوائل الخريف، ونادرا ما يشاهد خلال الصيف، وتموت الجذور عند قمتها 0

العرض الأكثر وضوحا هو وجود منطقة أو مساحة من النباتات المصـابة الذابلـة المتقزمـة وذات مظهر غير مرغوب. وتتعارض هذه المساحة مع بقية الحقل أو تكـون متباينـة فـي مظهرهـا مـع النباتات السليمة المحيطة بهذه المنطقة المصابة.

النباتات التي هوجمت بشـدة تمـوت فـي حـين أن بقيـة النباتـات ربمـا تسـتعيد نشـاطها خـلال جـو الصيف الدافئ لكنها تظهر الأعراض ثانية خلال موسم الربيع.



شكل (6 – 7): أعراض إصابة نباتات الفراولة بمرض القلب الأحمر

انتشار المرض

الكائن المسبب للمرض يدخل الى الأماكن الجديدة أساسا عن طريق الشتلات المصابة. وينتشر من خلال هذه المنطقة الى الحقول المجاورة، غالبا عن طريق التربة المحتوية على المسبب، وكذلك أدوات الزراعة وأيضا الغسيل بالمياه السطحية 0

الظروف الملائمة لانتشار المرض

1. الرطوبة الأرضية المرتفعة.
2. ارتفاع مستوى الماء الأرضي.
3. درجات الحرارة المنخفضة 0
4. الأمطار الغزيرة، وكذلك الضباب والندى.

الوقاية والمكافحة:

الوقاية

1. زراعة أصناف مقاومة
2. زراعة شتلات سليمة من مصدر موثوق منه
3. حرق المخلفات النباتية بعيدا عن الحقل
4. الزراعة في تربة خفيفة جيده الصرف ومستوية
5. الاعتدال في الري
6. إتباع دورة زراعية

7. تعقيم التربة.

المكافحة الكيميائية (سوف يأتي ذكرها)

2- أمراض الذبول Wilt Diseases

المسبب: تتسبب هذه الأمراض عن فطرين:

Fusarium oxysporum f. sp fragariae* ، *Verticillium albo – atrum

وهما من الفطريات شائعة الانتشار حيث يهاجمان الكثير من نباتات الخضر، كما هو الحال في نباتات الفراولة

الأعراض

يبدأ الذبول بطيئا في الفراولة في وقت تكوين المدادات حتى موسم جمع الثمار، الأوراق الخارجية تذبل وتجف من عند الحواف وبين العروق ويصبح لونها بنى غامق 0

النموات الجديدة تكون مختزلة، ونتيجة للتقزم تبدو النباتات منبسطة. الجذور الجديدة، والتي تنمو في منطقة التاج تكون قصيرة و متقزمة، وغالبا ما تكون ذات قمم سوداء. وتوجد كذلك خطوط أو مناطق سوداء على عروق الأوراق و المدادات.

عند عمل قطاع طولي في الجذر نجد تلونا في الحزم الوعائية باللون البنى المحمر نتيجة لإفراز الفطريين المسببين للإصابة، لذلك تنسد الحزم الوعائية ولا تستطيع القيام بنقل الغذاء وبالتالي يحدث الذبول.

في حالة الإصابة الشديدة فان النباتات تتدهور وتموت فجأة. إما في حالات الإصابة الخفيفة تستطيع النباتات أن تشفي وتعود النباتات مرة أخري وتعطى إنتاجا عاديا في العام التالي.

يظهر المرض على جذور نباتات ألام بينما جذور المدادات (النباتات الجديدة) لا تتأثر ولا يظهر عليها أية أعراض



شكل (6 – 8): أعراض إصابة نباتات الفراولة بمرض الفرتيسليم

الظروف الملائمة

1. فطـر الفيرتسـيليم المسـبب للـذبول يكـون أكثـر نشـاطا فـي الطقـس البـارد، أمـا فطـر الفيوزاريوم المسبب أيضا للذبول فأنه يكون أكثر نشاطا فـي درجـات الحـرارة المرتفعـة نوعا، أى عند درجة حرارة أكثر من 25ْم 0
2. الزراعة في الأراضى الخفيفة.
3. وجود مخلفات نباتية في التربة.
4. الدورة الزراعية القصيرة، وخاصة مع النباتات القابلة للإصابة مثل الباذنجان ـ الفلفل – الطماطم – البطاطس.
5. وجود النيماتودا في التربة.

الوقاية والمكافحة:

الوقاية :

1. إتباع دورة زراعيـة طويلـة نسـبيا بقـدر المسـتطاع، وتجنـب الـدورات التـي تـدخل فيهـا محاصيل العائلة الباذنجانية مثل الطماطم – الفلفل – الباذنجان.
2. زراعة أصناف مقاومة
3. تعقيم التربة.

المكافحة لكيماوية (سوف يأتي ذكرها)

3- أمراض أعفان الجذور السوداء Black Root Rot Diseases

المسبب : تتسبب هذا المرض عن عدة فطريات هى:

Rhizoctonia solani، Pythium sp، Phytophthora cactorum، Fusarium solani، Macrophomina phaseoli

الأعراض:

حدوث تقرحات صفراء اللون على الجذور تدكن في لونها وتصبح سوداء، لذلك تموت الشعيرات الجذرية المغذية. وينتشر الأسوداد حتى يعم المجموع الجذري الذى تتعفن قشرته، وتنفصـل عـن الاسطوانة الوعائية. ويؤدى تدهور المجموع الجذري الى اصفرار النباتـات وتعفنهـا، لـذلك يقـل الإثمار، ويسهل اقتلاع النباتات من التربـة. ويسـبب الفطـر *Phytophthora cactorum* عفنـاً لمنطقة التاج

الظروف المواتية لانتشار الإصابة

الصقيع ـ الصرف السيئ ـ التربة الحامضية أو القلوية

تتأثر النباتات بواسطة الإصابة بأمراض أخري مثل مرض القلب الأحمر والذبول الفيرتيسليومى أو الإصابة بالنيماتودا.

نتيجة وجود فطريات أعفان الجذور في معظم الأراضى، فـان هـذه الفطريـات يمكنهـا أن تنتشـر عن طريق التربة الملوثة الى النباتات المنزرعة 0

الوقاية والمكافحة:

الوقاية :

1. زراعة نباتات أو شتلات ذات جذور بيضاء سليمة.
2. الزراعة في تربة جيده الصرف.
3. العناية التامة بالعمليات الزراعية المختلفة (إزالة الحشائش – الري – التسميد..... الخ).
4. الزراعة في التربة المتعادلة.
5. تعقيم التربة.
6. إضـافة الأسمدة ذات التأثير الحامضى مثل حمض النيتريـك وحمـض الفوسـفوريك وذلـك لتقليل pH الأراضى المصرية القلوية.

المكافحة الكيماوية (سوف يأتي ذكرها)

4- أمراض أعفان البراعم البنى Brown Bud Rot Disease

تعتبر من الأمراض الهامة التـي تصـيب نباتـات الفراولـة خصوصـا فـي الأراضـى الثقيلـة نوعـا والسيئة الصرف 0

المسبب: يتسبب هذا المرض المركب من الفطرين

Phytophthora cactorum، Rhizoctonia solani

الأعراض

يتأخر نمو النباتات المصابة ويصغر حجمها ويعقب ذلك تحول لون الأوراق والبراعم الخضـرية في وسط النباتات الى اللون البنى ثم موتها ويتحـول لـون البـراعم الخضـرية والأوراق المحيطـة بالمنطقة الوسطية الى اللون الأخضر الداكن. وقـد تظهـر نمـوات صـغيره جديـدة حـول المنطقـة المصابة إلا أنها تصاب وتموت بنفس الطريقـة. وقـد تشـمل الإصـابة بقيـة أجـزاء النباتـات عنـد توافر الظروف المناسبة

الظروف الملائمة لانتشار الإصابة

1. الحرارة المنخفضة.
2. الرطوبة العالية.
3. الأمطار الغزيرة والندى والضباب.

4. الصرف السيئ للتربة الزراعية.

الوقاية والمكافحة:

الوقاية :

1. الزراعة في تربة خفيفة
2. إتباع دورة زراعية
3. تقليل عدد مرات الري مع العناية بالصرف
4. عدم دفن منطقة التاج أسفل التربة عند الزراعة
5. يجب العناية التامة بالبراعم أثناء عمليات العزيق حتى لا يلامسها التراب، وبالتالي تحدث الإصابة بالعفن بعد الري خاصة إذا كان الري غزير.
6. تعقيم التربة.

المكافحة الكيماوية (سوف يأتي ذكرها)

برنامج عام لمكافحة أمراض أعفان الجذور والذبول

الوقاية:

1. يجب زراعة شتلات سليمة من مصدر موثوق منه في أرض جيده الصرف خالية من الفطريات والنيماتودا.
2. إتباع دورة زراعية لا تقل عن 5 سنوات خاصة مع أمراض الذبول مع عدم زراعة النباتات الحساسة مثل الباذنجان والطماطم والبطاطس.
3. زراعة أصناف مقاومة لمرض القلب الأحمر 0
4. الوقاية من برد الشتاء بالغطاء الجيد 0
5. إتباع التوصيات الخاصة بالتسميد والعمليات الزراعية.
6. تجنب تلوث التربة من الحقول المجاورة 0
7. تعقيم التربة.

المكافحة الكيماوية

يمكن إتباع ما يلى لمكافحة أمراض أعفان الجذور والذبول على الفراولة

يعمل محلول مكون من المطهرات الفطرية التالية:

1- توبسن M 70% بمعدل 1 جم مع واحد لتر ماء + ريزولكس ثيرام بمعدل 2 جم مع واحد لتر ماء + ريدوميل بلاس بمعدل 2 جم مع واحد لتر ماء

2- قبل الزراعة مباشرة السابقة تغمر الشتلات في هذا المحلول المكون من المبيدات الفطرية غمرا كاملا لمدة 20 -30 دقيقة

3- بعد الزراعة بحوالي 3 – 4 أسابيع يمكن إضافة حوالي كوب شاي (أى 100 مل) من المحلول السابق علي أن يكون ذلك قبل الري بيوم أو يومين

4- في حالة الري بالتنقيط يمكن إضافة المحلول قبل الري بمدة 6 – 8 ساعات حتى يكون لهذا المحلول فاعليه عالية حول الجذور.

5- نظرا لطول موسم الفراولة نسبيا واحتمال الإصابة في أى وقت لذلك يمكن تكرار عملية إضافة المحلول الفطري المذكور حول جذور النباتات المصابة مرة كل شهر تقريبا حتى بداية التزهير وذلك لضمان سلامة وهروب النباتات دائما من الإصابة.

6- يمكن إضافة المحلول حول النبات بإحدى هاتين الطريقتين:

- تجهيز المحلول في برميل نظيف أو أى آنية نظيفة في وسط الحقل، وبواسطة عامل أو عاملين يمكن ملء الجرادل وإضافة كوب شاي حول جذر النبات الذى عليه علامات الإصابة.

أو بواسطة إزالة الباشبورى الموجودة بالرشاشة وملئها بالمحلول المحضر من المبيدات وحقن المحلول حول جذور النباتات المصابة.

7- عند تقدم النباتات فى العمر يمكن إتباع البرنامج التالي لمقاومة أعفان التربة:

أ- إزالة النباتات المصابة بشدة ولا أمل فيها وحرقها بعيدا عن الحقل حتى لا تكون مصدرا للإصابة.

ب- إضافة محلول المبيدات الثلاثة مع نهاية ماء الرى عن طريق النقاطات أو بإضافة كل مبيد على حدا رشاً على المجموع الخضرى وبنفس التركيز:

* التوبسين 1.5 جم / لتر ماء .
* ثم الريدوميل بمعدل 2.5 جم / لتر .
* ثم الريزوليكس بمعدل 3 جم / لتر.

بين كل مبيد (معاملة) من 7 - 10 أيام.

5- تعقد الجذر النيماتودى Nematode Root Knot

يتسبب هذا المرض عن النيماتودا Meloidogyne

وهى عبارة عن ديدان خيطية الشكل صغيره جدا لدرجة انه لا يمكن رؤيتها بسهوله بدون استخدام قوه تكبير

الأعراض:

تسبب النيماتودا ضعف نمو النباتات حيث أنها تعيق الجذور من أداء دورها فى امتصاص الماء والعناصر الغذائية، بالإضافة الى أنها تتغذى على الجذور وتجعل الجذور قابله للإصابة بواسطة

فطريات أعفان الجذور و الذبول. ويتوقف الضرر على العدد الموجود فعلا حيث وجد أن الأعداد الهائلة من النيماتودا تجعل الجذور الصغيرة تصبح رفيعة جدا ضاربه في السمرة أو الأسوداد.

النباتات المصابة لا تزهر ومن السهل جدا أن تصاب النباتات بضرر الجفاف. ويسبب تعقد الجذور النيماتودى انتفاخات صغيره على الجذور. ويعتمد تعريف النيماتودا الممرضة على الاختبارات المعملية، وكثير من النيماتودا تحمل في جذور النباتات الى التربة الجديدة 0

الوقاية والمكافحة:

الوقاية:

1- زراعة شتلات سليمة خالية من الإصابة من مصدر موثق.

2- إتباع دورة زراعية طويلة المدى يزرع فيها المحاصيل التي لا يكون من السهل مهاجمتها بالنيماتودا.

3- تجنب الزراعة في الأراضى الرملية المصابة.

المكافحة الكيماوية

عند ظهور الإصابة يمكن استعمال مبيد الفايديت السائل 24% بمعدل 3 لتر / للفدان / 600 لتر ماء مرة كل أسبوعين ويجب التوقف عن الرش عند الأزهار

ثانيا- أمراض المجموع الخضري

أمراض المجموع الخضري في الفراولة واسعة الانتشار إلا أن الخسائر الناجمة عنها ليست خطيرة وتختلف الخسارة التي تحدثها أمراض تبقعات الأوراق باختلاف الأصناف - قوه النبات – الظروف الجوية – العمليات الزراعية. وهذه الأمراض منها ما هو فطري وما هو فيرسى

الأمراض الفطرية

تبقعات الأوراق Leaf spot disease

1- تبقع الأوراق العادي Common leaf spot disease

المسبب : *Mycosphaerella fragariae*

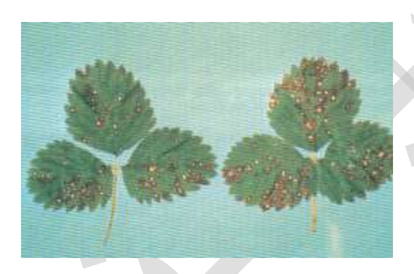
الأعراض :

بداية ظهوره على الأوراق عبارة عن بقع مستديرة تظهر على السطح العلوى للأوراق يكون مركزها رمادى إلى أبيض، ذات حافة أرجوانية حمراء واضحة. والحافة الجانبية للأوراق تكون حمراء ضاربه للزرقة. كذلك يمكن أن تصاب أعناق الأوراق وأعناق الثمار و المدادات0 - الأوراق تكون أكثر حساسية للإصابة خاصة الأوراق حديثة التكوين والتى يكون نموها غضاً

(بها عصارة أكثر)، بينما تكون الأوراق الناضجة مقاومة للمرض. وتؤدى شدة الإصابة الى سقوط الأوراق ونقص المحصول.

الظروف الملائمة لانتشار الإصابة

1. الحرارة المنخفضة.
2. الرطوبة العالية.
3. الأمطار الغزيرة والضباب.
4. استخدام الري بالرش
5. التسميد الأزوتى المتزايد.



شكل (6 – 9): أعراض إصابة أوراق نباتات الفراولة بمرض تبقع الأوراق

2- تلطخ الأوراق Leaf Scorch

المسبب : ***Diplocarpon earliana***

الأعراض:

بداية ظهورالمرض على الأوراق عبارة عن بقع مستديرة أرجوانية صغيره قطرها الى 3 – 6 مم تنتشر على السطح العلوى للأوراق، تشبه تلطخ الأوراق. وحافة البقع غير منتظمة 0 في حالة الإصابات الشديدة تموت النباتات. وتختلف الأصناف فيما بينها في مدى حساسيتها للإصابة.

الظروف الملائمة لانتشار الإصابة

1. الجو الدافئ.
2. الرطوبة العالية.
3. الأمطار الغزيرة والضباب.
4. استخدام الري بالرش



شكل (6 – 10): أعراض إصابة نباتات الفراولة بمرض تلطخ الأوراق

3 – مرض لفحة الأوراق Leaf Blight

المسبب : يتسبب عن فطر ***Dendrophoma obscurans***

الأعراض :

يمكن التعرف على الإصابة بسهوله حيث تكون عبارة عن بقع حمراء بنية كبيرة ومحاطة بحواف بنفسجية، البقع تتراوح ما بين (6 – 25 مم) ويمكن أن تكون بيضية أو اهليجية أو مثلثه الشكل، لفحة الأوراق هى في الغالب الأخطر والأشد ضررا بالنسبة لأمراض تبقعات الأوراق. عموما في الحالات الشديدة تعم البقع سطحي الورقة مما ينتج عنه ضعف النباتات، وبالتالي قلة المحصول، وذلك في حالات زراعات الإنتاج. أما في المشاتل فأنه يقل عدد المدادات كذلك يؤثر المرض تأثيرا كبيرا على النباتات الصغيرة في العمر.



شكل (6 – 11): أعراض إصابة نباتات الفراولة بمرض لفحة الأوراق

الظروف الملائمة لأمراض تبقعات الأوراق

1. درجات الحرارة المعتدلة والمائلة للانخفاض
2. الرطوبة العالية
3. تنتشر أمراض تبقعات الأوراق عموما في زراعات المشاتل حيث يستخدم فيها الري بالرش وكذلك بسبب الكثافة العالية للنباتات.

كثرة الأمطار

أماكن حدوث العدوى بأمراض تبقعات الأمراض:

* الثغور فى معظم أنواع الفراولة.
* تحدث العدوى على سطحي الورقة مباشرة خلال الكيوتيكل وينمو الفطر داخل الخلايا ولا يكون بها ممصات.
* تحدث العدوى للثمار خلال المياسم وقت التزهير عن طريق المسبب المرضى حتى تصل إلى الثميرات الأكنينية المتجمعة فى ثمرة الفراولة.
* يمكن أن ينمو الفطر فى نسيج التخت الشحمى للثمرة.

الوقاية والمكافحة من **أمراض تبقعات الأوراق**

الوقاية:

- زراعة أصناف مقاومة
- جمع المخلفات النباتية وحرقها بعيدا عن الزراعة، حيث تمضى المسببات المرضية الفترات بين زراعات المحاصيل على بقايا النباتات
- الاعتدال في الري (تقليل الرطوبة حول النباتات بقدر المستطاع)
- تنقية الحشائش أولا بأول حتى لا تكون مصدرا للإصابة
- الاعتدال في التسميد خاصة التسميد النيتروجينى
- الزراعة في أراضى جيده الصرف
- الرش بمبيد أوكسى كلور النحاس بمعدل 350 جم / 100 لتر ماء بالتبادل كل 15 يوما مع مبيد كوسيد 101 بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء على أن يفضل الرش بعد إزالة الأوراق القديمة.

المكافحة الكيماوية:

يمكن الرش بأحد المواد الآتية مرة كل 10 – 15 يوم على حسب شدة الإصابة، والظروف الجوية المحيطة بالنبات

رونيلان بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء

كوبرانتركوال بمعدل 350 جم / 100 لتر ماء

بوليرام بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

يوبارين بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

توبسين M 70٪ بمعدل 150 جم / 100 لتر ماء

رادوميل بلاس بمعدل 150 جم / 100 لتر ماء.

ملحوظة :

يمكن استعمال أى من المواد المذكورة علي أن يكون الرش بالتبادل

4 – البياض الدقيقى Powdery Mildew

المسبب

يتسبب المرض عن الفطر ***Sphaerotheca macularis***

الأعراض

تظهر الأعراض في صورة تجعد لحواف الأوراق لأعلى، وغالبا ما يمثل اللون الارجوانى العرض. وبالفحص الدقيق نجد على السطح السفلى للأوراق نمو أبيض دقيقي، والذى ينتشر بعد ذلك على السطح العلوى 0 في حالة الإصابة الشديدة يغطى المرض سطحي الورقة، وتأخذ معظم الأوراق شكل الملعقة. كذلك تصاب الأزهار وأعناقها حيث يظهر عليها النمو الأبيض للفطر0 ويؤدى المرض الى عفن الثمار وإتلافها – غالبا ما يظهر المرض قبل الإثمار مباشرة، ويعمل على تعفن الثمار أثناء فترة الجمع بنسبة 50 % الى 100 %0 وتختلف أصناف الفراولة فيما بينها في مدى قابليتها أو مقاومتها للمرض.



شكل (6 – 12): أعراض إصابة نباتات الفراولة بمرض البياض الدقيقى

دورة المرض

تنتشر الجراثيم الكونيدية بواسطة الرياح وتنتقل الى النباتات السليمة فتنبت مكونه ميسليوم الفطر السطحي وترسل ممصات خاصة داخل أنسجة البشرة للحصول على غذائها

الظروف الملائمة

الفطر المسبب للمرض ينتشر بسرعة في الجو الدافئ الرطب.

الوقاية والمكافحة:

الوقاية:

1. زراعة أصناف مقاومة
2. الزراعة في أراضى جيده الصرف حيث أن تقارب النباتات و تكاتفها يؤدى الى سرعة انتشار المرض
3. العناية بالتسميد وضبط معدلاته
4. جمع المخلفات النباتية وحرقها بعيدا عن الحقل
5. الزراعة على مسافة معقولة حيث أن تقارب النباتات فى الزراعة الكثيفة يؤدى إلى سرعة انتشار المرض

المكافحة الكيماوية

يجب مقاومة المرض في بداية ظهوره، حيث أن التأخير في المقاومة يعمل علي انتشار المرض بسرعة. لذلك يجب الرش بالكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء بالتبادل مع مبيد الكاراثين بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء مرة كل أسبوعين في الوقت الذى نتوقع فيه حدوث الإصابة (توافر الظروف الملائمة لانتشار المرض) والتي سبق ذكرها للوقاية من المرض.

عند ظهور الإصابة يمكن الرش بالمواد الآتية مرة كل 10 أيام حسب شدة الإصابة والظروف المواتية لانتشار المرض علي أن يكون الرش متبادل وهذه المواد هى:

سومي ايت 5% EC بمعدل 35 مل / 100 لتر ماء

الروبيجان 12 % بمعدل 10 مل / 100 لتر ماء

بابليتون 25 % بمعدل 25 جم / 100 لتر ماء

تويـاس 200 بمعدل 15 مل / 100 لتر ماء.

المقاومة الحيوية:

تستخدم مواد حيوية مثل البلانت جارد بمعدل 250 مل / 100 لتر مـاء، و البرمـوت بمعـدل 10 جم / لتر ماء.

5- الأمراض الفيروسية

الأمراض الفيروسية غالبا مسئوله عن نقص وضـعف المحصـول عنـد تقدم الإصـابة. النباتـات البرية تكون أكثر عرضة للإصابة الفيروسية، وغالبا ما تعم الإصابة الفيروسية النبات بأكمله. يمكن الكشف عن الأمراض الفيروسية باستخدام النبـات الكشـاف، وهـذا التكنيـك يسـتعمل لإنتـاج نباتات خالية من الفيروس في المشاتل. وعمومـا فـأن النباتـات التـي تتـأثر بالإصـابة الفيروسـية تتحول الى نباتات متقزمة واقل قوة، وتنتج عددا قليلا من المدادات0

أهم الأمراض الفيروسية التي لها أعراض مميزه على الفراولة هى:

1-5 – مرض اصفرار الاستر Aster Yellow Disease

بداية الأعراض عبارة عن اصفرار وتقزم الأوراق الصغيرة. وأخيرا فان هذه النباتات المصـابة تظهر أعراض مبكرة للموت فجأة، ويتبع ذلك أيضا موت المدادات التي تنتجها الأمهات. ويعطى النبات أوراقا زهرية يكـون اخضـرارها غيـر طبيعـى قبـل أن يحـدث لهـا مـوت. كـذلك يصـيب المرض النباتات الجديدة (المدادات) 0



شكل (6 – 13): أعراض إصابة ثمار الفراولة بمرض اصفرار الاستر

2-5 – مرض تجعد الأوراق Leaf Roll Disease

الأوراق تكون كأسية الشكل الى أسفل، وغالبا ما تتحول إلي أنبوبة اسطوانية، ومبرومة أو مفتولة

3-5 – التضاعف Multiplier

النباتات تكون مغزلية الشكل، ويكون لها عدة تيجان، وأحيانا قد تصل الـى مائـه، قواعـد الأوراق تكون قصيرة، وكذلك حجم النصل يكون اقل من العادة، حيث أن الأوراق يكون حجمها ثلـث الـى نصف الحجم الطبيعي. ويوجد عدد قليل من المدادات القصيرة أو قد لا يوجد.

الوقاية والمكافحة من الأمراض الفيروسية

1 – زراعة نباتات خالية من الفيروس فـي منطقـة معزولـة علـى الأقـل حـوالي 1000 متـر مـن النباتات التجارية المصابة حتـى تضـمن شـتلات ناتجـة مـن المشـتل تكـون خاليـة مـن الأمـراض الفيروسية

2 – حرث الحقول التي كانت منزرعة في الحال بعد جمع المحصول ومقاومة الفراولة البرية

3 – رش النباتات المنزرعة بأحد المبيدات الحشرية المقاومة لآفة المن التـي تنقـل الفيـروس مـن النباتات المصابة الى السليمة

ثالثا- أمراض المجموع الثمري (أعفان الثمار)

يوجد عـدد مـن الأمـراض التـي تصـيب ثمـار الفراولـة الناضـجة، وغيـر الناضـجة بعـض هـذه الأمراض تبدأ الإصابة بها خلال فترة الإزهار لذلك تسبب أمراضا للأزهار، وكـذلك الثمـار بعـد الجمع. ومن أهم هذه الأمراض الشائعة التي تصيب الثمار ما يلى :

1– العفن الرمادى Gray Mold

المسبب:

يتسبب المرض عن الفطر *Botrytis cinerea*

يعتبر إصابة حقلية أساسا، ويسبب خسائر كبيرة في حقول الفراولة، وهو يصيب كـلا مـن الثمـار الخضراء، والناضجة، وكذلك النورات، والحوامل الزهرية

الأعراض

تبدأ الإصابة عادة في النورات التي حدث لها ضرر الصقيع أو الثمار الموجودة بالقرب من سطح الأرض. وإذا حدث ضرر ما للنورات أو الثمار فـأن ذلـك يشـجع دخـول الفطـر. وبـذلك ينتشـر المرض للثمار، ويسبب لهـا لونـا بنيـا خفيفـا، وعفـن طـري الـى حـد مـا. وتأخـذ الثمـار الشـكل الرمادى نتيجة لوجود الجراثيم الكونيدية للفطر المسبب للمرض



شكل (6 – 14): أعراض إصابة ثمار الفراولة بمرض العفن الرمادى

عوامل انتشار المرض

الرطوبة – الظل – النمو الكثيف للمجموع الخضري

الوقاية والمكافحة:

1. حماية النباتات من الصقيع
2. تجنب الظروف المؤدية الى زيادة الرطوبة
3. الزراعة على مسافات مناسبة حتى لا يحدث تكاثف للنباتات حيث يؤدى ذلك إلي انتشار الإصابة

2 – العفن الريزو بى أو العفن الطري Rhizopus Leak or Soft Rot

المسبب

يتسبب عن الفطر ***Rhizopus nigricans***

يعتبر هذا المرض من أمراض التسويق والتخزين في الفراولة، حيث يصيب أولا الثمار التي يتم جمعها. وهو المسؤلة عن اغلب الخسائر التي تحدث لثمار الفراولة خلال التسويق. وأحيانا قد يظهر في الحقل 0

الأعراض

يسمى هذا المرض أحيانا بالنز Leak ، وذلك لأنه الثمار المصابة بهذا الفطر تكون عصيرية. كما يصغر حجم الثمار و تتكرمش ويخرج منها الراشح العصيرى، وخاصة أسفل الأسبته التي توضع فيها الفراولة، حيث تتلون باللون الأحمر. كذلك يظهر على الثمار نمو الفطر الأبيض

الذى يشبه القطن، وتتشابك أو تلتحم الثمار ببعضها وتظهر كأنها كتله متجمعة، ثم يتحول اللون الأبيض الى اللون الأسود، عندما تتكون الجراثيم داخل الأكياس الاسبورانجية 0

وجد أن الفطر المسبب لهذا المرض قد يدمر آو يفسد الثمار أسرع من أى فطر مسبب لعفن أخر



شكل (6 – 15): أعراض إصابة ثمار الفراولة بمرض العفن الرايزوبى

الظروف الملائمة لانتشار المرض

1. تحدث الإصابة غالبا خلال الخدوش أو الجروح التي تحدث للثمار
2. يمكن للفطر أن ينتقل أو ينتشر عن طريق التلامس المباشر للثمار (ملامسة ثمرة مصابة لثمرة سليمة)
3. الفطر يكون في قمة نشاطه على درجة 30ْم، ولكنه عادة ما ينمو على درجة حرارة من 10ْم، أى عند التخزين على درجة حرارة أعلى من 10ْم تحدث الإصابة
4. وجود رطوبة جوية مرتفعة
5. الإصابة بالحشرات أو أى آفة أخري تؤدى الى خدش أو جرح الثمار مثل أظافر اليد أثناء الجمع

الوقاية والمكافحة :

1. العناية التامة عند جمع الثمار وعدم أحداث أى جرح بها
2. غسل الثمار جيدا عدة مرات بالماء الجاري مع تجفيفها جيدا قبل التخزين أو الشحن
3. وقاية النباتات من الحشرات التي تحدث جروحا للثمار
4. الجمع في الصباح الباكر قبل ارتفاع درجة الحرارة و حفظها على درجة حرارة اقل من

10ْم (5 – 6ْم).

5. خفض درجة الحرارة أثناء الشحن الى اقل من 1ْم خصوصا أثناء الأعداد للتصدير، وحفظها على هذه الدرجة أثناء الشحن

3 – العفن الجاف Hard Rot Disease

المسبب

يتسبب عن الفطر ***Rhizoctonia solani***

الأعراض

الفطر يصيب الثمار الملامسة للتربة مكونا مساحات بنية جافة مع وجود مناطق فأصله واضحة على الجانب الملامس للتربة، أى أن إصابة الثمار تكون من جهة واحدة فقط. وهذا هو أهم عرض مميز للمرض 0

الظروف الملائمة

1. الزراعة في تربة رديئة الصرف
2. الرطوبة العالية
3. قرب الثمار من سطح الأرض، وبالتالي قربها من ماء الري

الوقاية والمكافحة :

1. الزراعة في أراضى جيده الصرف
2. أبعاد الثمار عن التربة بقدر المستطاع
3. العناية التامة بتسوية الأرض، وكذلك الري المنتظم والعزيق لإزالة الحشائش التي تلعب دورا هاما في نقل المسببات المرضية

4– العفن الجلدي Leather Rot Disease

المسبب

يتسبب عن الفطر Phytophthora ***cactorum***

يعيش هذا الفطر أساسا في التربة لذلك فهو يهاجم الثمار الملامسة لها.

الأعراض

يصيب الفطر الثمار ويسبب عفنا لونه بنى خفيف، والذى يتحول بعد ذلك الى اللون الارجوانى خاصة عند حواف الثمار الخضراء أو الغير ناضجة 0 وفي حالة الثمار الأكثر نضجا يكون اللون بنى مسود أو حافة الثمرة يكون لونها بنى. أما في حالة الثمار المكتملة النضج فلا يحدث أى تغيير في اللون أو يشاهد لون بنى خفيف على الثمار المصابة ويكون للأنسجة المحيطة بالمناطق المصابة طعم مر أو لاذع، وفي المراحل المتأخرة تصبح الثمار جلدية.

الظروف الملائمة

- الرطوبة المرتفعة
- الأمطار الغزيرة
- ارتفاع مستوى الماء الأرضي
- قرب الثمار من سطح التربة، وبالتالي قربها من ماء الري

5 – عفن أسوداد الثمرات الاكنينية Black Seed Rot Disease

المسبب

يتسبب عن الفطريات الآتية، وهى المسببة لتبقعات الأوراق :

Mycosphaerella fragariae

Dendrophoma obscurans

Diplocarpon earliana

الأعراض

يسبب هذا المرض مشكله خاصة في الأصناف التي يحدث لها تبقع للأوراق وقد لا تتعدى الإصابة بقعة أو بقعتين على النبات. وتظهر الإصابة على شكل بقع سوداء حول الثميرات الاكتينية بقطر حوالي (6 مم) 0 وهذا التلون يمتد ببطء الى المنطقة الغضة من الثمرة اللحمية، وقد لا يحدث عفن أو تحلل عام بسبب هذا المرض 0

الوقاية والمكافحة لأمراض الثمار:

الوقاية

كما هو الحال في أمراض تبقعات الأوراق

المكافحة الكيماوية عموما لأمراض أعفان الثمار

لكى تنجح المقاومة الكيماوية وتؤدى دورا هاما في الحد من انتشار الإصابة لابد أن يبدأ برنامج الرش بداية مع التزهير وليس عند حدوث الإصابة للثمار

يمكن استعمال المواد التالية رشا تبادليا مرة كل 10 – 15 يوم حسب شدة الإصابة والظروف الجوية الملائمة لانتشار الإصابة

الرونيلان بمعدل 100 جم /100 لتر ماء

الايوبارين بمعدل 250 جم /100 لتر ماء

الريدوميل بلاس 250 جم /100 لتر ماء

ملحوظة هامة جدا

لابد من إتباع ما يلى قبل الرش

الجمع الجائر للثمار

جمع الثمار المصابة ونظافة المزرعة منها، وكذلك المخلفات النباتية (مثل الأوراق القديمة وغيرها)، وحرقها بعيدا عن الحقل حتى لا تكون مصدرا للإصابة، وبالتالي تؤدى المقاومة الكيماوية دورها الفعال.

بالنسبة للتصدير يفضل مقاومة الأعفان عموما واعفان الثمار خصوصا حيويا باستخدام البرموت رشا على النباتات كل أسبوعين بمعدل 10 جم / لتر ماء، مع ضرورة إضافة مادة السوبر فيلم بمعدل 1 مل / لتر ماء، هذا ويجب إجراء الرش أما فى الصباح الباكر أو قبل الغروب.

رابعا- الآفات الحشرية والحيوانية

1- الحفار

أعراض الإصابة: وجود نباتات ذابلة نتيجة قرض الجذور أسفل التربة مع وجود أنفاق سطحية متعرجة فوق سطح التربة.

المكافحة: عمل طعم سام من 1.25 لتر هوستاسيون + 25 كجم جريش ذرة يضاف إليه صفيحة ماء مع قليل من العسل الأسود وتوضع سرسبة حول النباتات.

2- يرقات الجعال

أعراض الإصابة: وجود شتلات ذابلة نتيجة تغذية اليرقات على الجذور وأجزاء النباتات أسفل سطح التربة وسهولة خلع النباتات.

المكافحة: وضع مادة الديازينون بمعدل 10 كجم/فدان حول النباتات

3- الدودة القارضة

أعراض الإصابة: وجود شتلات مقروضة ومفصولة الأوراق عن النبات عند الساق وتتغذى اليرقات الكبيرة على البراعم.

المكافحة: وضع الطعم السام كما سبق.

4- المن

أعراض الإصابة: وجود تجعد بالأوراق أو البراعم مع وجود حشرة المن بأطوارها الغير مجنحة أو المجنحة مع ظهور ندوة عسلية.

المكافحة: رش زيت معدني صيفي مثل سوبر رويال بمعدل 1.5 لتر لكل 100 لتر ماء.

5- الذبابة البيضاء

أعراض الإصابة: تتواجد الحشرة الكاملة على الشتلات وتنقل أمراض فيروسية.

الوقاية و العلاج : الرش بالزيوت المعدنية الصيفية بمعدل 1.5 لتر/100 لتر ماء مثل زيت سوبر مصرونا أو زيت K.Z .

6- دودة ورق القطن

أعراض الإصابة: وجود ثقوب على الأوراق نتيجة التهام اليرقات للأوراق الحديثة أو البراعم الخضرية.

المكافحة: الرش بمبيد لانيت 90./. أو نيودرين 90./. بمعدل 300 جم/للفدان أو الريلدان بمعدل 1 لتر/للفدان ويفضل مبيد دايبل 2×0

7 - العنكبوت الأحمر

الرش بأحدى المبيدات الآتية:

- كبريت ميكرونى 70 % WP بمعدل 400 – 500 جم /100 لتر ماء.
- استخدام مركب باروك 10٪ بمعدل 25 سم / 100 لتر ماء فى بداية الإصابة وهو مبيد مانع للانسلاخ يؤثر على البيض والحوريات وممتد المفعول.
- بيوميت 67.2% EC (Biomite) بمعدل 500 مل / 100 لتر ماء
- اورتس 5 % SC 5 % SC بمعدل 50 مل / 100 لتر ماء
- فيرتميك 1.8 %EC بمعدل 60 مل / 100 لتر ماء

الخس

الأهمية الاقتصادية

الخس من أهم محاصيل الخضر الورقية التى تؤكل أوراقه طازجة وهو من أهم المحاصيل التابعة للعائلة المركبة Compositae الاسم العلمي له *Lactuca sativa L* . وتنتشر زراعة الخس فى جميع محافظات مصر ومن أهم الحافظات المنتجة له القليوبية والجيزة والشرقية والبحيرة، وبلغتالمساحة المنزرعة حوالى 12 ألف فدان، تبعاً لإحصائية 2005.

والموطن الأصلي للخس فى منطقة البحر الأبيض المتوسط ويعتقد أنه نشأ فى مصر حيث كان معروفاً فى الإقليم المصري منذ عام 4500 قبل الميلاد، حيث وجد منقوش علي الآثار الفرعونية في مصر وانتشر من مصر الى بلاد الإغريق والروم.

القيمة الغذائية :

يحتوى كل 100 جم منها على المكونات التالية 94-96 جم رطوبة، 18 سعر حرارى ، 3.5 جم كربوهيدرات، 0.7 جم ألياف، و 1-1.3 جم بروتين 0.3 جم رماد، و 68 جم كالسيوم ، 25 مجم فوسفور ، 1.4مجم حديد، و 0.4 مجم نياسين0، 1900 وحدة دولية من فيتامين أ. وبذلك يكون الخس غنى جدا بالنياسين، وغنى نسبيا فى الكالسيوم ومتوسط فى محتواه من فيتامين أ والحديد والريبوفلافين وفيتامين جـ

الوصف النباتى:

الخس نبات عشبى حولى ويحتوى على عصارة لبنية

الجذر:

يتعمق الى مسافة 120-180 سم وتنتشر الجذور جانبيا الى مسافة 90 سم ويوجد اغلب المجموع الجذرى فى طبقة التربة علي عمق 30 سم

الساق:

قصير فى أول أطوار النمو ثم يستطيل بعد ذلك ويتفرع مكونا حامل النورة ويبلغ طوله 40-100 سم

الأوراق:

بسيطة وتخرج متبادلة على الساق القصير وتختلف فى شكلها وحجمها ولونها وملمسها فى الأصناف المختلفة ويوجد فى إبط كل ورقة برعم قد يثمر مكونا حامل نورى.

الأزهار:

توجد فى نورة مركبة والزهرة كاملة ذات تويج اصفر، وقد يستمر تزهير النبات الواحد لمدة شهرين أو أكثر وتتفتح الأزهار بعد شروق الشمس بقليل وتظل مفتوحة لمدة 1-2 ساعة وتتفتح أزهار النورة الواحدة مع بعضها. ويسقط التويج و الاسدية والقلم بعد تفتح الزهرة بمدة 2-4 أيام.

التلقيح :

الذاتي هو السائد ويرجع ذلك الى طبيعة تركيب الزهرة إذ أن المتك يكون أنبوبة سدائية حول القلم، وعند تفتح الزهرة تنتشر حبوب اللقاح على المتك ويبدأ القلم فى الاستطالة فيبرز من الأنبوبة السدائية وتكون المياسم مغطاة بحبوب اللقاح، وبذلك يعد التلقيح الخلطى قليل الاحتمال.

البذور:

الثمرة فقيرة غير متفتحة تحتوى على بذرة واحدة والبذور صغيرة لونها اسود أو ابيض

الاحتياجات البيئية:

1- الحرارة:

تجود زراعة الخس فى الجو المعتدل وتبلغ درجة الحرارة المثلي لإنبات البذور 23 °م ولكنها يمكن أن تنبت في مجال حراري يتراوح من 4-26°م برغم أن إنباتها يكون بطيئا في درجات الحرارة المنخفضة. وقد تدخل بذور الخس في طور سكون حراري في درجات الحرارة العالية (26-30 ° م) تفقد فيه القدرة علي الإنبات، ولا تنبت بذور الخس عادة في درجات الحرارة الأعلى من ذلك.

وينمو الخس جيداً في الجو البارد المعتدل الذي تتراوح درجة حرارته من 10 – 20 ° م، وتزداد جودة الخس حينما تكون الليالي باردة نسبيا وتتحمل النباتات الصقيع إلي حد ما، وتعد النباتات الصغيرة أكثر تحملا للحرارة المنخفضة من النباتات الكبيرة. ويؤدي انخفاض الحرارة عن 4 ° م إلي إحداث التغيرات التالية

1- اكتساب الأوراق لونا اخضر قاتم .

2- زيادة تجعد الأوراق في الأصناف المجعدة.

3- ظهور نتوءات سطحية على قواعد أوراق الأصناف ذات الأوراق الملساء.

وانخفاض درجة الحرارة خلال المراحل المبكرة من النمو وحتى بداية تكوين ونمو القلب يعمل علي زيادة حجم الرأس المتكون عند الحصاد أي يؤدي إلي تحسين مواصفاتها.

ارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلي المشاكل الآتية:

1- تتجه النباتات نحو الأزهار عند ارتفاع درجة الحرارة إلى 25- 27 ° م نهارا أو عند تعرضها إلي درجة حرارة ثابتة مقدارها 21 ° م لمدة 24 ساعة.

2- تتدهور صفات الجودة فتصبح الأوراق صلبة مرة الطعم وتتلون حواف الأوراق المسنة باللون الأصفر، وقد تتلون جميع الأوراق باللون الأصفر عندما تكون درجة الحرارة شديدة الارتفاع

3- لا تتكون الرؤوس في أصناف خس اللاتوجا، وإذا حدث التعرض لدرجة الحرارة العالية في مراحل النمو المبكرة فأن النباتات تكون رؤوسا صغيرة الحجم في أصناف خس الرؤوس ذات الأوراق المتقصفة.

4- يقل تجعد الأوراق في الأصناف ذات الأوراق المجعدة.

5- يزداد الإصابة باحتراق حواف الأوراق الداخلية نتيجة عدم الوصول الكالسيوم لها بسبب زيادة نتح الأوراق الخارجية.

وتتحمل نباتات الخس الارتفاع في درجات الحرارة بصورة أفضل في ظروف الإضاءة الجيدة ويؤدي تظليل النباتات بصورة دائمة من وقت إجراء عملية الخف في الزراعات الحقلية المباشرة حتى الحصاد إلي نقص النمو النباتي بدرجة تتناسب مع مقدار النقص في الإضاءة الطبيعية

2- الإضاءة

وجد أن وزن رؤوس الخس عند نضجها يزيد بزيادة شدة الإضاءة خلال فترة محدودة تبدأ قبل بداية تكوين ونمو القلب مباشرة.

3- الرطوبة النسبية

للرطوبة النسبية العالية أهمية كبيرة في زيادة معدل النمو النباتي حيث تؤدي زيادة الرطوبة النسبية إلي زيادة الإنتاج وتحسن صفات المحصول

4- التربة:

تناسب الخس الأراضي الرملية وخاصة في الجو البارد وعند الرغبة في التبكير في النضج. من جهة أخرى يفضل عند زراعة الخس فى الجو الحار فى الأراضى الصحراوية يفضل استخدام الرى بالرش لاستخدامه فى تقليل درجات الحرارة، كما يمكن تقليل الأثر الضار لدرجات الحرارة – عند استخدام الرى بالتنقيط - عن طريق الرى الخفيف المتقارب. ويعتبر الخس حساس نسبيا للملوحة حيث يبلغ الحد الأقصى لتركيز الأملاح في مستخلص التربة المشبع الذي لا يحدث معه نقص في المحصول حوالي 850 جزء في المليون وينخفض المحصول بمقدار حوالي 13% مع كل زيادة إضافية في تركيز الأملاح قدرها 650 جزء في المليون. وبالنسبة لعنصر البورون يتحمل الخس تركيزا يصل إلي 1.3 مجم بورون / لتر في المحلول الأرضي دون أن يتأثر نمو النبات ولكن المحصول ينخفض بمقدار 1.7 % مع كل زيادة قدرها ملليجرام واحد من البورون / لتر. وأفضل درجة pH 6 إلى 6.7.

مواعيد الزراعة:

تزرع بذور الخس فى المشتل فى الفترة من أوائل شهر سبتمبر إلي أوائل شهر نوفمبر إلا انه يمكن التبكير أو التأخير عن ذلك، حيث يتم الزراعة من منتصف أغسطس بشرط أن يتم تظليل النباتات وحمايتها من ارتفاع درجة الحرارة والذي يمكن أن يتم بعدة طرق وهي

1- التحميل أو زراعة الذرة الشامية بغرض التظليل حيث انه عقب عملية جمع الذرة الشامية يترك بعض نباتات الذرة قائمة لغرض التظليل ويزرع الخس تحتها

2- الزراعة تحت أشجار الفاكهة.

3- فى حالة التصدير يزرع الخس فى العروات الحارة فى الصوب الشبكية أو الصوب المغطاة بالاجريل بغرض التظليل.

كما تستمر زراعة البذورحتى منتصف يناير بعد ذلك فى المناطق الساحلية. وتشتل النباتات فى الأرض المستديمة بعد 4-6 أسابيع. ويقوم بعض المزارعين بشتل الخس فى الفترة من أوائل فبرايرالى أوائل مارس بهدف الإنتاج في أعياد شم النسيم ولكن تكون نوعية الرؤوس المتكونة اقل من مثيلاتها المنتجة فى الجو البارد، حيث تصاب أغلب النباتات المنتجة فى الجو الحار باحتراق حواف الأوراق الداخلية، إلا أن هذا لا يؤثر كثيرا على أسعار الرؤوس المباعة نتيجة أن أغلب هذه الرؤوس تباع محليا، ونتيجة ندرة وجود الخس فى هذا الوقت الذى يزداد فيه الطلب على شراء رؤوسه. كما توجد بعض أصناف الخس الكابوتشا حاليا مقاومة للحرارة المرتفعة ولا تزهر تحت هذه الظروف ولذلك ينجح شتلها فى الأشهر الشديدة الحرارة مثل يونيو ويوليو

الأصناف:

تقسم أصناف الخس التجارية إلي أربع مجموعات:

أولا مجموعة خس الرؤوس Head lettuce

تنتمي الأصناف التابعة لهذه المجموعة إلي الصنف النباتي *Lactuca sativa var. Capitata L.*

وتدخل تحت هذا الصنف النباتي مجموعتان من الأصناف النباتية هما

1- خس الرؤوس ذو الأوراق النضرة السهلة التقصف Crisp head تكون هذه المجموعة رؤوسا صلبه بالتفاف الأوراق حول بعضها بطريقة منتظمة وتتميز بأن أوراقها قابلة للتقصف وبان العرق الوسطي للورقة واضح ومميز وتتحمل هذه المجموعة عمليات التداول أثناء الحصاد والإعداد للتسويق والشحن ورؤوسها مندمجة وصلبه ويطلق عليها اسم Iceberg نسبة إلي احد أصنافها ويقسم خس الرؤوس ذو الأوراق المتقصفة إلي أربع مجموعات هي

أ- الخس الامبريال Imperial تتميز أصناف هذه المجموعة برؤوسها الكبيرة ولونها اخضر متوسط الخضرة وكثرة الأوراق المغلفة للرأس كما أن أوراقها مجعدة ذات حافة كاملة

ب- **الخس الجريت ليكس** Great lakes تتميز أصناف هذه المجموعة برؤوسها الكبيرة الصلبه جدا ولونها الأخضر القاتم وعدم وجود أوراق مغلفة للرأس كما أن أوراقها سميكة سهلة التقصف ذات حافة كاملة ونباتاتها بطيئة الأزهار مقاومة لاحتراق حواف الأوراق

جـ - **الخس الفانجارد** Vanguard تتميز أصناف هذه المجموعة بأوراقها الخضراء الشاحبة الغضة المتموجة وعروقها غير البارزة ومن أمثلتها الصنفان الفانجارد وفالفردي Valverde

د- **الخس الامباير** Empire وتتميز أصناف هذه المجموعة بأوراقها الخضراء الفاتحة المشرشرة ورؤوسها المخروطية الشكل وعروق أوراقها غير البارزة. ومن أهم أصناف الخس الايسبرج الحديثة هي ما يلي:

- **صنف جولى:**

صنف كابوتشا صيفي يتم زراعته فى يونيو ويوليو والقطف الأول من أغسطس يعتبر الورقة الرابحة لمزارع الخس، والصنف ذو أوراق غضة تعطى تموجا جذابا وهشاشة ممتازة رأس صغيرة كثيفة وبالداخل يعطى الأوراق المندمجة واهم ما يميز هذا الصنف انه شديد المقاومة للشمرخة (الزنبقة)، ويمكن أن يزرع بكثافة نباتية عالية.

- **صنف نيوافيرام:**

صنف ملائم للزراعة الصيفية حيث يشتل بالأرض المستديمة من مارس وحتى أواخر سبتمبر - ذو مناعة نسبية للأزهار - الرؤوس ذات أوراق مجعدة قليلا على الأطراف - الرؤوس متوسطة الحجم - ينتج بعد 100 يوم من الشتل فى الأرض المستديمة.

- **صنف ليمور (9283):**

صنف ملائم للزراعة فى الخريف والقطف فى الشتاء وأيضا فى فترة الانتقال من الشتاء الى الربيع- الرؤوس متوسطة الحجم ذات أضلاع متلاصقة - قاعدة الرؤوس ملساء ملتفة جيدا- الصنف ذات قدرة تحمل لتكوين اللون البنى على أطراف الأوراق - يشتل من أكتوبر وحتى نوفمبر ومن يناير وحتى فبراير.

2- **خس الرؤوس ذو الأوراق الدهنية المظهر Butter head** تعرف أصناف هذه المجموعة في مصر بالخس اللاتوجا وتتميز بأن رؤوسها اقل صلابة واصغر حجما مما في المجموعة الأولي وتتكون الرؤوس بالتفاف الأوراق حول بعضها بطريقة منتظمة، والأوراق ناعمة غضة ذات مظهر دهني لكن ملمسها ليس دهنيا، ويكون العرق الوسطي للورقة اصغر حجما مما في المجموعة الأولي واقل ظهورا، فقد تتمزق الأوراق في هذه المجموعة أو تتقصف بسهولة وسرعان ما يتغير لون الأنسجة الممزقة إلي اللون الأسود قبل وصول المحصول إلي الأسواق، لذا فأنها لا تصلح

للشحن لمسافات بعيدة ويجب تداولها بحرص في الأسواق المحلية ومن أهم أصناف هذه المجموعة خس اللاتوجا الشائع الزراعة في مصر والصنفان الأجنبيان بج بوسطن Big boston وهويت بوسطن White Boston

ثانيا- خس الرومين (Romaine Lettuce (Cos Lettuce :

ينتمي خس الرومين إلي الصنف النباتي *L. sativa* var. *longifolia* Lam وتتميز أصناف هذه المجموعة بأن نباتاتها قائمة النمو والرؤوس طويلة والأوراق رفيعة ومتصلبة قليلا ولكنها غضة حلوة الطعم اقل قابلية للتقصف من أوراق خس الرؤوس وهي أفضل الأصناف من حيث النوعية ولا تتحمل الشحن لمسافات بعيدة وتزرع للاستهلاك المحلي

ويندرج تحت هذه المجموعة قسمان رئيسيان هما:-

1- الأصناف ذات الرؤوس المقفلة ذاتيا Self Closing تتميز أصنافه بأن أطراف أوراقها تنحني قليلا نحو الداخل فتتكون نتيجة لذلك رؤوس هشة وتكون أوراقها الداخلية غير معرضة للضوء وبيضاء اللون بصورة واضحة ومن أمثلتها خس الرومين أو باريس هويت Paris White الذي تنتشر زراعته في مصر

2- الأصناف ذات الرؤوس المفككة Lose Closing

تتميز هذه الأصناف بأنها لا تكون رؤوسا مغلقة ولكن أوراقها تبقي مندمجة معا لتكون رأسا مفككة يمكن رؤية جميع أوراقها من اعلي ومن أمثلتها الخس البلدي والصنف دارك جرين Dark Green والذين يزراعا بنجاح فى فصل الشتاء، و صنف نوجا (936) وهو صنف صيفي ذو مناعة للإزهار نسبيا - ملائم للزراعة فى فصل الصيف - الصنف كبير الحجم والأوراق مفتوحة وصلبة - يصل وزن النبات من 1000- 1200 جم

ثالثا الخس الوراقي :Leaf Lettuce

ينتمي الخس الورقي إلي الصنف النباتي *L. sativa* var. *crispa* L. وتتميز أصناف هذه المجموعة بأنها لا تكون رؤوسا ولكن أورقها تزدحم وتندمج معا دون أن تلتف حول بعضها باستثناء الأوراق الداخلية الصغيرة

تتحمل نباتات هذه المجموعة الشحن بصورة جيدة وتزرع في الجو الحار نسبيا لبطء أزهارها وتشتمل علي أهم أصناف الزراعات المحمية والتي منها سالادباول Salad Bowl وجراند رابيدز Grand Rapids



شكل (7-1): مجموعات مختلفة من أصناف الخس

رابعا الخس الهليوني (Asparagus Lettuce (Stem Lettuce:

ينتمي الخس الهليوني إلي الصنف النباتي *L. sativa var. asparagina* وتتميز أصناف هذه المجموعة بأن أوراقها كبيرة الحجم وسيقانها سميكة وهي تزرع أساسا لأجل سيقانها لان الأوراق لا تؤكل غالبا ومن أهم أصنافها الصنف سلتس Celtuce.

التكاثر وكمية التقاوى

كمية التقاوى:

يتكاثر الخس بالبذور التي تزرع في المشتل أولا لإنتاج الشتلات أو تزرع مباشرة في الحقل الدائم وتبلغ كمية التقاوى نحو40-60 ألف شتلة تنتج من 400-500 جم بذور للفدان, تقل إلى 75 جرام فقط عند استخدام صوانى الزراعة.

إعداد المشتل:

تجهز ارض المشتل بحرثها وتنعيمها جيداً ثم تقسم الى أحواض صغيرة 1×2 أو 2×2 م أو تقسم الى خطوط بمعدل 14 خط فى القصبتين ويكفى مساحة حدود 75 م ^{2} لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان واحد.

إنتاج الشتلات:

بذور أصناف الخس تدخل في طور سكون أو فترة راحة بعد الحصاد مباشرة وتكون خلالها غير قادرة علي الإنبات كما تدخل البذور في طور سكون ثانوي إذا تم زراعتها في درجات حرارة

مرتفعة تزيد عن 26° م ويحتاج الأمر إلي معاملات خاصة تجري للبذور في مثل هذه الحالات كأن تحفظ في قماش مبلل بالماء في درجة حرارة 4- 6 °م لمدة 3-5 أيام قبل الزراعة.

وتزرع البذور بأي من الطرق التالية:

1 - نثر البذور فى الأحواض

2 - زراعة البذور فى سطور بداخل الأحواض وعلى مسافة 15-20 سم .

3 - زراعة البذور فى سطرين على جانبى خطوط 14 خط فى القصبتين يروى المشتل ري هادئ ويوالى بعد ذلك بالرى ومقاومة الحشائش حتى تصل الشتلات للحجم المناسب.

ويفضل ري المشاتل الحقلية بطريقة الرش وان كان الري بطريقة الغمر ممكنا لكن مع اخذ الاحتياطيات لكي لا تنجرف البذور مع الماء

ويراعي ألا تكون زراعة البذور في المشتل كثيفة لكي تقل الحاجة إلي عملية الخف

تبقي النباتات في المشتل حوالي 6-8 أسابيع من الزراعة حتى تصل إلي نحو 7- 10 سم

أما إنتاج الشتلات في صوانى الزراعة (سبيسدلنج ترايز Speedling trays) بالطريقة العادية التي تنتج بها شتلات الكرنب أو الطماطم فانه يعتمد على سعر البذور المستخدمة و المساحة المراد زراعتها، ويرجع هذا للتكاليف المرتفعة لعملية إنتاج الشتلات بهذه الطريقة والذى يعود الى سببين هما :

1- أن بذور الخس صغيرة جدا إلي درجة يصعب معها زراعة البذور منفردة في عيون الصوانى مما يتطلب عمال على درجة كبيرة من الخبرة والصبر لزراعة بذرة واحدة فى كل عين.

2- احتياج أعداد كبيرة من صوانى الزراعة نتيجة أن عدد النباتات التي تلزم لزراعة فدان كبيرة جدا وتبلغ نحو 70000 نبات مما يجعل درجة إنتاجها بهذه الطريقة غير اقتصادي

وقد أمكن التغلب علي مشكلة صغر حجم البذرة باستعمال البذور المغلفة pelleted seeds (ولكن هذه البذور أكثر كلفة) أو باستخدام آلة زراعة بذور صغيرة تعتمد فكرتها على جذب البذور المفردة تحت تفريغ إلي ثقوب صغيرة في لوحة معدنية تتصل من جانبها الأخر بجهاز تفريغ وتتوزع ثقوبها بطريقة تتناسب تماما مع مراكز العيون في الشتالات المستخدمة في الزراعة. وعند الزراعة تنقل اللوحة المعدنية فوق صنية الزراعة ثم يوقف التفريغ فتسقط البذور المفردة في أماكنها المحددة في مراكز عيون الصوانى.

أما مشكلة زيادة عدد النباتات اللازمة للزراعة فقد أمكن التغلب عليها باستعمال صوانى زراعة ذات عيون صغيرة جدا لا يتعدى حجمها 4 ملليمتر وتحتوي على عدة مئات منها.



شكل (7 – 2): إنتاج شتلات الخس فى صوانى الزراعة

وتمتاز طريقة إنتاج شتلات الخس فى صوانى الزراعة بما يلى:

1- يمكن إجراء الشتل مبكرا بعد 10- أيام من زراعة البذور ولكن يفضل تأخيره إلي أن يصبح عمر البادرة 20 يوم لان ذلك يزيد من تجانس رؤوس الخس في الحجم عند النضج
2- يمكن إنتاج الشتلات بكثافة عالية جدا
3- يسهل عملية الشتل الآلي
4- تنخفض كثيرا نسبة الفشل عند الشتل
5- يحتاج الفدان إلي حوالي 75 جرام بذور

وفي كاليفورنيا يستخدم علي نطاق كبير ما يسمى بمزارع السدادات التكنولوجية في إنتاج شتلات الخس وهي سدادت plugs بحجم 4 مل مصنوعة من مخلوط من البت موس ومادة لاصقة ولا تحتوي علي أية عناصر غذائية، لذا فان الشتلات التي تنتج فيها تحتاج إلي تسميد كل 2-5 أيام أثناء نموها.

الزراعة:

يمكن زراعة الخس بالشتلات تحت نظام الرى بالتنقيط أو الرى بالرش كما يلى:

أ- فى حالة الرى بالتنقيط:

يزرع الخس على خطوط بعرض 80 سم على جانبى خط التنقيط وعلى مسافة 20 بين النباتات داخل الخط أو على مصاطب بعرض 175 سم على أن يفرد خرطومين للري على ظهر

المصطبة وزراعة 4 صفوف من النباتات تبعد عن بعضها مسافة 20 سم داخل الصف الواحد و 30 سم بين الصفوف.



شكل (7 – 3): زراعة الخس بالتنقيط والرش

ب- فى حالة الرى بالرش:

فى حالة الرى بالرش تزرع الشتلات فى سطور المسافة بينها 30 سم وعلى مسافة 20 سم بين الشتلات وبعضها ويترك مسافة 50-60 سم بدون زراعة بعد كل 5-6 خطوط متجاورة لأداء عمليات الخدمة في نظام الري بالرش، ويفضل في هذا النظام استخدام شتلات الصوانى. ويمكن استخدام شتلات المشاتل الحقلية وذلك بشرط

أ- استخدام شتلات مؤقلمة جيدا

ب- أن تحتوي التربة علي رطوبة في حدود 50% من السعة الحقلية

ت- أن يجري الشتل في جو معدل رطب ويفضل الجو الملبد بالغيوم وعند المساء

ث- أن يتم ري الأجزاء التي تم زراعتها بالشتلات أولا بأول دون الانتظار لحين الانتهاء من شتل كل الحقل

وفي كلا النظامين للري يراعي أن تكون القمة النامية للنبات عند الشتل فوق سطح التربة مباشرة ويجب استبعاد الشتلات الكبيرة لأنها تعطي نباتات صغيرة وضعيفة

الزراعة بالبذور في الحقل مباشرة

تفضل طريقة زراعة البذور في الحقل مباشرة عن طريقة الشتل إلا أن نجاحها يتطلب مراعاة الأمور التالية

1- ألا تزرع إلا البذور عالية الإنبات فقط
2- الري بالرش مساء يوم الزراعة بغرض خفض حرارة التربة مما يساعد علي الإنبات السريع والتجانس
3- الري بالرش قبل الزراعة للتخلص من الأملاح التي قد توجد في التربة
4- استمرار الرى الخفيف للحقل على فترات متقاربة حتى تمام إنبات البذور.
5- ضرورة خلو الأرض من الحشائش أو استعمال مبيدات الحشائش السابقة للإنبات
6- عدم زيادة كثافة النباتات عما ينبغي بغرض تجنب إجراء عملية الخف
7- معاملة البذور قبل الزراعة بالمبيدات المناسبة لحمايتها من الإصابات المرضية والحشرية.
8- غالبا ما يتم زراعة بذور الخس نثرا بعد خلطها بكمية من الرمل الناعم المغسول مسبقا علي خطوط عرض الخط 100 سم وعلى أن يتم خف النباتات بعد الإنبات علي الخط على مسافة حوالى 25-30 سم من بعضها البعض، أويتم الزراعة في سطور علي الخط تبعد عن بعضها بمسافة 30 سم أيضا وعلي عمق لا يزيد عن 0.5 سم وفيها يتم زراعة 4 صفوف علي المصطبة بعرض 1 م وقد يتم الزراعة علي مصاطب عرض 1.5 م وفيها يتم زراعة 6 صفوف علي المصطبة. وتحتاج زراعة البذور نثرا أو سرا الي عمال على درجة كبيرة من الخبرة الأمر الذى يجعل عملية خف النباتات بعد الزراعة على أضيق الحدود وللتوفير فى كمية التقاوى.
9- يمكن إجراء الزراعة مباشرة في الحقل باستعمال البذور المغلفة وهي تساعد لتأخير الإنبات لنحو يوم أو يومين إلا انه يمكن تقصير هذه الفترة باستعمال أغلفة صغيرة وتوفير الرطوبة الكافية حول البذور بعد الزراعة.

عمليات الخدمة:

1- الخف:

عملية الخف هي عملية مرهقة مكلفة ولا يجري عملية الخف بطبيعة الحال إلا عند الزراعة بالبذور في الحقل الدائم، ويجب إجرائها في المرحلة الأولي لنمو البادرات بعد ظهورها ونموها قليلا لان التأخير في هذه العملية يؤدي إلي جعل النباتات رفيعة وضعيفة.

يفضل أن يجري الخف علي مرحلتين تكون الأولي بعد 10-14 يوم من الزراعة وتترك فيها مجموعات من النباتات علي المسافات المرغوبة، أما المرحلة الثانية فيجري بعد تكوين الورقة الحقيقية الأولي وتخف النباتات فيها كل مجموعة من النباتات يترك منها نبات واحد فقط بشرط أن تكون النباتات علي مسافة 25-30 سم من بعضا وقد تستخدم نباتات الخف في عملية الترقيع.

2- الترقيع:

تجرى عملية الترقيع أثناء الرية الأولى ويتم ذلك باستخدام شتلات بنفس العمر.

3- الري

يناسب الخس نظامي الري بالرش أو الري بالتنقيط، و الخس من المحاصيل التي تحتاج إلي توافر الرطوبة الأرضية باستمرار وبصورة منتظمة، إلا انه يجب أن يلاحظ أن الخس حساس للماء المالح، حيث يمكن لنباتات الخس أن تروى بماء ملوحته 0.9 ملليموز فقط، بينما يؤدى الرى بماء درجه توصيله الكهربي 1.4، 2.1، 3.4 (EC) الى خفض فى المحصول مقداره 10، و 25، و50 %، على الترتيب.

وبصورة عامة يجب الرى المنتظم بعد الشتل حتى تثبت الشتلات فى الحقل، بعد ذلك يقلل الرى بعد الشتل لكي يتعمق المجموع الجذرى، ثم تحتاج النباتات إلي توافر الرطوبة الأرضية باستمرار وبصورة منتظمة خلال فترة نمو النباتات، ثم يقلل مرة أخرى أثناء نضج النباتات، وفى الجو البارد.

ويؤدي التعرض لنقص الرطوبة الأرضية أثناء نمو النباتات إلي توقف النمو وتظهر الأوراق بمظهر جلدي ولون اخضر قاتم.

و تؤدي زيادة الرطوبة الأرضية في بداية حياة النبات إلي ضعف نموه واصفرار أوراقه، وتؤدي عند النضج إلي انتشار الإمراض الحشرية والفطرية. كما يؤدي إلي زيادة معدل الإصابة باحتراق حواف الأوراق وهو عيب فسيولوجي. كما تؤدي زيادة الرطوبة إثناء تكوين الرؤوس إلي تكوين رؤوس كبيرة غير مندمجة وتظهر هذه الحالة بالأخص عند ارتفاع درجة الحرارة

4- التسميد :

أولا- أعراض نقص العناصر

1-النيتروجين:-

يؤدى نقص النيتروجين الى ضعف النمو النباتى وتأخير تكوين الرؤوس، وتكون أوراق النباتات التى تعانى من نقص العنصر خضراء باهتة اللون، وتتحول فى نهاية الأمر الى اللون الأصفر الذهبي.

2- الفوسفور :

تبدو أوراق النباتات التى تعانى من نقص الفوسفور خضراء قاتمة اللون، ولكن دون بريق، وتفشل النباتات فى تكوين الرؤوس، وتتقزم، وتموت الأوراق المسنة، وقد يشوبها أحيانا بعض الاحمرار.

ويؤدى توفر الفوسفور الى التغلب على التأثيرات الضارة لزيادة النيتروجين.

3- البوتاسيوم :

يؤدى نقص البوتاسيوم الى الحد من النمو النباتى، وجعل الأوراق خضراء قاتمة اللون بدرجة اكبر من النباتات العادية ولكنها لا تكون لامعة. ومع زيادة نقص العنصر تظهر بقع صفراء اللون بالقرب من أطراف الأوراق المسنة، تزداد أعدادها وتنتشر وتتلاحم مع بعضها البعض، ثم تصبح بنية اللون. ومن الأعراض الأخرى لنقص العنصر أن الأوراق تصبح أكثر سمكا، واستدارة ونعومة عن أوراق النباتات العادية، كما يكون مجموعها الجذرى اصغر حجما وتفشل النباتات فى تكوين الرؤوس. كذلك يظهر الاصفرار بالأوراق الخارجية التى يمكن أن تذبل وتموت سريعا فى الجو الصحو.

يزداد محصول الخس وتزداد نسبة المحصول الصالح للتسويق بزيادة توفر البوتاسيوم للنبات على إلا تكون العناصر الأخرى – وخاصة النيتروجين والفوسفور – محددة النمو.

4- الكالسيوم :

يؤدى نقص الكالسيوم الى تشوه حواف الأوراق الحديثة واحتراقها، ويسبق ذلك ظهور بقع بنية قاتمة الى سوداء اللون بحواف اصغر الأوراق والقمة النامية، ثم تنتشر تلك البقع فى الأوراق الأكبر سنا، لتموت بالتتابع. وقد وجد أن خلايا البشرة والنسيج الوسطي، والحزم الوعائية فى المساحات المتأثرة من الأوراق تنهار، ويحدث انسداد فى أوعية الخشب بمواد صمغية، ويكون ذلك كله مصاحبا بنقص واضح فى النمو.

ويلعب نقص الكالسيوم دورا رئيسيا فى ظهور العيب الفسيولوجي المعروف باسم احتراق أطراف الأوراق Leaf tip burn

5- المغنسيوم

يؤدى نقص المغنسيوم الى ضعف النمو كثيرا وضعف تكوين الرؤوس، مع ظهور اصفرار فى حواف الأوراق وبين العروق، واحتراق حواف الأوراق المسنة فى نهاية الأمر.

وتؤدى زيادة التسميد بالبوتاسيوم أو الكالسيوم الى تقليل امتصاص المغنسيوم ويبدو تأثير الكالسيوم واضحا بصورة خاصة فى المستويات العالية من النيتروجين، حيث أدت زيادة الكالسيوم – فى أحدى الدراسات – الى خفض محتوى الأوراق من المغنسيوم من 1.2% الى 0.6% كذلك ينخفض محتوى النبات من المغنسيوم قليلا مع اقترابه من اكتمال النمو .

6- الكبريت:

يندر ظهور أعراض نقص الكبريت، بسبب استخدام ملح الكبريتات فى معظم الأسمدة، ولكن إذا ما حدث النقص فانه يكون على صورة اصفرار عام يشوب اللون الأخضر الطبيعي للنباتات مع تقزم فى نموها وزيادة فى صلابة أوراقها.

7- الحديد:

تبدو النباتات التى تعانى من نقص الحديد بلون اخضر شاحب مصفر، وتكون بطيئة النمو. وبينما تكتسب الأوراق الحديثة لونا اصفر فان الأوراق المسنة تموت كما يتوقف النمو النباتى. هذا.. ويكون الاصفرار فى بداية الأمر – وخاصة فى الأوراق المسنة محصورا بين العروق، ولكنه قد يظهر فيما بعد – وخاصة فى الأوراق الحديثة على العروق كذلك.

8- المنجنيز

يؤدى نقص المنجنيز الى ظهور لون اخضر مصفر يشمل كل أوراق النبات، على الرغم من عدم تأثر النمو كثيرا. وفى حالات النقص الشديدة تصبح الأوراق المسنة صفراء اللون ولكن تبقى العروق – حتى الصغيرة جدا منها – خضراء وقد تتشوه أحيانا أوراق النباتات التى تعانى من نقص العنصر ويتجوف فيها العرق الوسطي للأوراق وتظهر بقع متحللة غير منتظمة على امتداد العرق الوسطي وبقع أخرى صغيرة محددة على حواف الأوراق.

9- الزنك:

تأخذ النباتات التى تعانى من نقص الزنك مظهرا متوردا ويتوقف نموها وفى بداية الأمر تظهر مناطق متحللة ذات حواف داكنة بالقرب من حواف الأوراق وخاصة بين العروق وتنتشر الأعراض من الأوراق المسنة الى الحديثة.

10- النحاس:

تكون أوراق النباتات التى تعانى من نقص النحاس ضيقة وفنجانية الشكل مع اصفرارها قليلا على امتداد الحواف.

11- البورون:

يؤدى نقص البورون الى ضعف النمو وبهتان لون الأوراق الحديثة، ثم ظهور بقع قاتمة فى أطراف الأوراق الصغيرة تزداد فى المساحة والحجم وتنتشر على حواف الأوراق. كذلك تموت القمة النامية للنباتات وتصبح سوداء اللون وتتشوه الأوراق بسبب توقف النمو فى حوافه.ا ومن الأعراض الأخرى المميزة لنقص العنصر أن الأوراق تكون صغيرة الحجم وفنجانية الشكل وسميكة وسهلة الكسر كما تظهر على الأوراق الحديثة بقع بنية اللون وافرازات شمعية وتكون الجذور فى النباتات التى تعانى من نقص البورون قصيرة وسميكة وتكون القمة النامية فيها بنية اللون وتحت ظروف الحقل تموت البادرات وتموت القمة النامية للنباتات ويظهر اصفرار بأوراق القلب.



شكل (7 – 4): أعراض نقص البوتاسيوم (الصورة اليمنى) ونقص البورون (الصورة اليسرى)

12- الموليبدنم :

تبدو النباتات التى تعانى من نقص الموليبدنم صغيرة وشاحبة اللون (ضاربة الى البياض) وذات نمو سائب ومفتوح ومع استمرار النقص تلتف الأوراق وتحترق حوافها. تكون بداية ظهور الأعراض فى الأوراق المسنة ثم تتقدم تدريجيا نحو الأوراق الأحدث تكوينا وتموت النباتات فى خلال 30-35 يوما.

ثانيا- برامج التسميد:

أولا: أسمدة تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة

يضاف لكل فدان من الخس ما يلى: 15 م ^{3} سماد بلدى، 10 م 3 زرق دواجن، و يضاف 20 كجم نيتروجين (فى صورة سلفات نشادر)، 30 كجم P_2O_5 (فى صورة سوبر فوسفات الكالسيوم)، 25 كجم K_2O (فى صورة سلفات بوتاسيوم)، و كجم (50 كجم سلفات مغنسيوم).

ثانيا: أسمدة تضاف بعد الزراعة:

يضاف بعد الزراعة وأثناء النمو الخضرى للنبات 60 كجم نيتروجين، 15 كجم P_2O_5، 50 كجم K_2O على النحو التالي

1- من بداية الأسبوع الأول بعد الشتل حتى نهاية الأسبوع الثاني بعد الشتل مع ماء الري : يضاف 10 كجم نيتروجين (فى صورة سلفات نشادر) ، 15 كجم P_2O_5 (فى صورة حمض فوسفوريك).

2- من بداية الأسبوع الثالث بعد الشتل حتى نهاية الأسبوع الرابع بعد الشتل مع ماء الري يضاف 20 كجم نيتروجين (فى صورة سلفات نشادر)، و25 كجم K_2O (فى صورة سلفات بوتاسيوم).

3- - من بداية الأسبوع الخامس بعد الشتل حتى نهاية الأسبوع السادس بعد الشتل مع ماء الري يضاف 30 كجم نيتروجين (فى صورة سلفات نشادر)، و25 كجم K_2O (فى صورة سلفات بوتاسيوم).

بالإضافة إلى ذلك يحتاج الخس إلى رشتين بالأسمدة الورقية التي تحتوى على العناصر الدقيقة ويكون ذلك بعد 3 و6 أسابيع من الشتل.

5- العزيق ومقاومة الحشائش:

يجرى العزيق بهدف استئصال الحشائش وسد الشقوق، ويجب أن يتم العزيق سطحيا لان معظم جذور الخس سطحية ويضرها العزيق. وقد لا يجري في الأراضي الرملية أو في الزراعة الصحراوية ويمكن استخدام مبيدات الحشائش الآتية فى مقاومة الحشائش:

1 - بروفام propham بمعدل 2 كجم / فدان ويمكن استخدامه قبل زراعة البذور أو بعد الإنبات ويفيد فى مقاومة الحشائش الشتوية الحولية وخاصة النجيلية .

2 - بنفين Benefin أو بالان Balan يضاف للتربة قبل زراعة البذور بمعدل 0.5 إلى 0.75 كجم / فدان ويقاوم العديد من الحشائش العريضة والضيقة.

النضج والحصاد :

تنضج النباتات بعد 2.5 – 3 شهور من الشتل ويلاحظ أنه حدث زيادة كبيرة فى نمو النباتات وتكتسب أكثر من نصف وزنها الطازج خلال الأسابيع الثلاثة الأخيرة قبل الحصاد، وأهم علامات النضج هى:

1- وصول النباتات الى الحجم المناسب للتسويق.
2- خس الرؤوس ذو الأوراق النضرة Crisphead: صلابة الرؤوس واندماجها
3- خس اللاتوجا: التفاف الأوراق حول بعضها بصورة جيدة
4- خس الرومين: امتلاء الرأس وكبر حجمها
5- الخس الورقي: وصول النبات إلي اكبر حجم له أو قبل ذلك عند حاجة الأسواق

ويراعي عدم التأخير في الجمع عن الميعاد المناسب لان ذلك يؤدي إلي تصلب الأوراق واستطالة النباتات واكتسابها طعما مر بمجرد اتجاهها إلي الازهار.

و يتم الحصاد بقطعها بسكين حاد من أسفل سطح التربة بقليل وقد يتم الحصاد الآلي.

كمية المحصول:

يعطى الفدان 20-40 ألف نبات تزن 10-12 طن

الأعداد والتعبئة والتخزين:

1- الأعداد والتعبئة:

يتم إعداد وتعبئة الخس فى الحقل دون عمل تبريد مبدئي عند التصدير إلى الدول العربية بواسطة الجو، بينما يتم إعداد الخس فى بيوت التعبئة ويجرى لها تبريد مبدئي عند التصدير للدول الأوربية أو عند التصدير إلى الدول العربية بواسطة البر أو البحر على النحو التالي:

1- تزال الأوراق الخارجية مع المحافظة على أخر ورقة خضراء فى الرأس لحماية الأوراق الداخلية.

2- يتم دهان قاعدة الساق بمحلول ليمون لحمايته من الإصابة بالأعفان وحتى يمنع هذا الجزء من التلون.

3- توضع رؤوس الخس الكرنبى فى أكياس بلاستيك أو تلف بالأستريتش.

4- تمرر على الميزان للتحكيم (عينات كل فترة للتأكد).

5- يتم التعبئة في الكراتين بحيث يوضع من 7-12 رأس ذات وزن من 600-1000 جرام فى كل كرتونة، على أن توزن كل فترة كرتونة كاملة للتأكد أن وزنها لا يقل عن 7 كجم.

6- يتم رص الكراتين على البلتات (من 70-80 كرتونة).

7- يجرى تبريد مبدئي للكراتين.

8- تشحن الكراتين الى المطار أو البراد أو الحاوية.

2- التخزين:

يمكن تخزين النباتات بحالة جيدة لمدة 2-3 أسابيع على درجة الصفر المئوي ورطوبة نسبية 95% بشرط أن تكون الرؤوس بحالة جيدة عند بدء التخزين.

يؤدي ارتفاع درجة الحرارة في التخزين وكذا نقص الرطوبة النسبية إلي سرعة تدهور الرؤوس حيث تذبل الأوراق وتفقد لونها الأخضر الزاهي وتظهر بها بقع بنية وبالأخص علي العرق الوسطي

الفسيولوجي:

سكون البذور :

تتعرض بذور الخس للسكون وتكون غير قادرة على الإنبات فى حالتين أساسيتين:

1 - فى البذور الحديثة الحصاد وتكون نسبة السكون مرتفعه فى بعض الأصناف ثم تقل تدريجياً بتخزين البذور وفى خلال هذه الفترة تستكمل البذور نضجها وتتخلص من المواد المانعة للإنبات، كما يساعد على كسر هذا السكون تعرض البذور للضوء أثناء تخزينها أو أثناء تشربها للماء، كما أن هناك معاملات كيميائية تكون بديلة للضوء مثل المعاملة بمادة الثيوريا بتركيز 3-5% والمعاملة بنترات البوتاسيوم و الاثيلين كلوروهيدرين والكاينتين.

2 - السكون الحراري : تدخل بذور الخس فى طور سكون ثانوي secondary dormancy عند إنباتها فى درجة حرارة 26° م أو أعلى ويمكن تجنب ذلك ببعض المعاملات مثل :

1 - تعريض البذور المبللة بالماء لدرجة حرارة 4-6° م لمدة 3-5 أيام قبل الزراعة وتجرى هذه المعاملة بوضع البذور بين طبقتين من الخيش المبلل فى الثلاجة على درجة الحرارة السابقة.

2 - المعاملة بمادة الثيوريا

3 - المعاملة بالجبريللين و الكاينيتين.

الإزهار المبكر : Premature seeding

يقصد بها استطالة الساق وتكوين الحوامل النورية قبل اكتمال النمو الخضرى فتصبح النباتات غير صالحة للتسويق وترجع هذه الظاهرة الى :

1 - تعرض النباتات لدرجات حرارة مرتفعة أثناء نموها تصل الى 27° م.

2 - تعرض النباتات لفترة ضوئية طويلة.

3 - معاملة البذورالارتباع.

احتراق حواف الأوراق Tipburn

يعد احتراق حواف الأوراق Tipburn أهم العيوب الفسيولوجية التي تصيب الخس وتظهر بالأخص في الأصناف التي تكون رؤوس بينما تندر في أصناف الخس الورقي وتظهر أعراض الإصابة قبل الحصاد بفترة قصيرة عادة علي صورة انهيار فسيولوجي في أنسجة الأوراق الداخلية الكبيرة والأوراق المغلفة الداخلية ولكن تبقي أوراق القلب الداخلية والأوراق المغلفة الخارجية سليمة وتكون الإصابة علي صورة بقع عديدة بنية اللون بالقرب من قمة الورقة وعلي امتداد حافتها. وترجع هذه الظاهرة الى:

1 - نقص امتصاص الكالسيوم أو نقص وصوله للأوراق الداخلية.

2 - زيادة معدل نمو النباتات نتيجة للزراعة على مسافات واسعة أو الإفراط فى التسميد.

3 - تعرض النباتات لدرجات حرارة مرتفعه أثناء نضجها.

4 - تأخير حصاد النباتات بعد نضجها.



شكل (7 –5): أعراض الإصابة باحتراق حواف الأوراق

تغير لون العرق الوسطي Rib Discolloration

تظهر تلك العيب علي أي من جانبي العرق الوسطي بالأوراق الخارجية للرأس وخاصة في أماكن انحناء الورقة بالقرب من قاعدتها، ويكون اللون اصفر في البداية ثم يتغير إلي اللون الرصاصي ثم البني فالأسود. ويلي ذلك انتشار الإصابة علي امتداد العرق الوسطي بالأوراق الكبيرة ثم ظهورها علي أوراق أخري كلما ازداد نضج الرؤوس وأصبحت أكثر صلابة وتزداد الإصابة بهذا العيب الفسيولوجي في ظروف زيادة الرطوبة مع ارتفاع درجة الحرارة إلي 30ْمئوية قبل الحصاد ولا تبدأ الإصابة إلا بعد بدء تكوين الرؤوس وتزداد مع زيادة النضج0

الآفات ومكافحتها:

تتعرض نباتات الخس لعديد من الأمراض والحشرات فى الحقل مثل : أمراض الذبول - الانثراكنوز - عفن البادرات - العفن الرمادى - فيرس موزايك الخس - لفحة الأوراق - البياض الزغبى - البياض الدقيقى.

كما تصاب النباتات بحشرات من الخوخ الأخضر - الديدان النصف قياسة - دودة ورق القطن - الدودة القارضة - الحفار- نافقات الأوراق

التمييز بين اهم الأمراض النباتية التى تصيب الخس

1- بقع على احد أسطح الأوراق مع وجود زغب على السطح المقابل

أ- بقع صفراء باهتة على سطح الورقة وزغب فى الجهة المقابلة للسطح الأخر--- **البياض الزغبى**

ب- زغب رمادى على الورقة وأجسام حجرية سوداء فى نهاية الموسم وملمس صابوني فى قمة الأوراق -- **العفن الرمادى**

2- حواف الأوراق بنية اللون احتراق------------------------------- حافة الأوراق

3- بقع مائية على الأوراق وموت الانسجة المصابة وسقوطها وظهور ثقوب بالأوراق ---الانثراكنوز

4- ميسليوم ابيض على الساق قريبا من سطح التربة------------------ عفن سكلروتنيا

5- بقع ميتة على الأوراق السفلى وإفراز اهلامى على البقع مسيليم بنى بين الأوراق أجسام بنية سوداء أو بنية على الانسجة المصابة------------------------- العفن القاعدي .

أولا- الأمراض

1- سقوط البادرات

1- المسبب فطريات *Rhizoctonia solani*، *Pythium spp*، *Fusarium spp*

أعراض الإصابة:

عفن البذور أثناء الإنبات، فشل في نمو البادرات فوق سطح التربة، حدوث ذبول طري للسويقة الجنينية السفلي للبادرات قرب سطح التربة.

الظروف المناسبة للإصابة:

الزراعة الكثيفة للبذور فى المشتل، مع بقاء الرطوبة الأرضية مرتفعة لفترات طويلة، وسوء التهوية.

الوقاية والمكافحة

1- معاملة البذور بأحد المبيدات المناسبة مثل الفيتافاكس/كابتان أو الثيرام بمعدل 1.5 جم /كيلو بذرة .
2- تقليل كثافة الزراعة
3- الرى فى الصباح البكر حتى تجف الطبقة السطحية من التربة بسرعة.
4- عدم الإفراط في الري والتسميد والاهتمام بالتسميد الفوسفاتي.
5- المكافحة الحيوية بمعاملة البذور بإحدى المركبات الحيوية قبل الزراعة.

2- البياض الزغبي

المسبب : الفطر *Bremia lactucae*

أعراض الإصابة

تظهر بقع ذات زوايا صفراء اللون علي السطح العلوي للأوراق تحدها عروق الورقة ثم تزداد هذه البقع تدريجيا في الحجم ويقابلها علي السطح السفلي للورقة نمو زغبي من جراثيم الفطر الكونيدية، ومع كبر البقع المصابة فأنها تتصل ببعضها وتغطي مساحة كبيرة من سطح الورقة ويتحول لونها للون البني ثم تصفر الأوراق وتذبل و تموت وتبدأ الإصابة في الأوراق الخارجية ثم تنتقل للأوراق التي تليها.



شكل (7 – 6): أعراض الإصابة بالبياض الزغبى

الوقاية والمكافحة

1- زراعة الأصناف المقاومة.

2- الرش بأحد المبيدات الفطرية الموصى باستخدامها في بداية ظهور الإصابة مثل:-

ريدوميل بلاس 50% بمعدل 150 جم / 100 لتر ماء

جالبن نحاس 46% بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

ساندكور م بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

رادوميل مانكوزيب 58 بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

دياثين م 45 بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

أكرويات نحاس 46% بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

يوبارين 50 % WP بمعدل 200 جم / 100 لتر ماء.

انتراكول 70 % WP بمعدل 300 جم / 100 لتر ماء.

مع ضرورة إضافة مادة لاصقة ناشرة الي محلول الرش مثل الترايتون ب أو السوبر فيلم بمعدل 50 سم ^{3}/ 100 لتر ماء. ويبدأ الرش الدوري بمجرد ظهور أعراض الإصابة ويكرر الرش كل

10- 15 يوم علي أن يتوقف الرش قبل شهر واحد من الحصاد ويفضل رش المبيدات المستخدمة بالتبادل ويعاد الرش فى حالة سقوط الأمطار عقب الرش مباشرة.

3- فى حالة التصدير يستخدم المكافحة الحيوية باستعمال المركب الحيوي بلانت جارد 3 × 10 ^{7} جرثومة/مل بمعدل 250 مل/100 لتر ماء

3- البياض الدقيقي

المسبب: فطر *Erysiphe cichoracearum*

أعراض الإصابة

تظهر بقع بيضاء اللون علي السطح العلوي للأوراق تكون صغيرة في البداية ومنفصلة عن بعضها البعض وتلتحم معا تدريجيا. وتظهر أعراض مماثلة علي السطح السفلي للأوراق. في الحالات الشديدة يصفر لون الأوراق ثم تكتسب لونا بنيا وتموت.

الوقاية والمكافحة

1- زراعة الأصناف المقاومة.

2- يجب مقاومة المرض في بداية ظهوره، حيث أن التأخير في المقاومة يعمل علي انتشار المرض بسرعة. لذلك يجب الرش بالكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء بالتبادل مع مبيد الكاراثين بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء مرة كل أسبوعين في الوقت الذى نتوقع فيه حدوث الإصابة (توافر الظروف الملائمة لانتشار المرض) والتي سبق ذكرها للوقاية من المرض.

3- عند ظهور الإصابة يمكن الرش بالمواد الآتية مرة كل 10 أيام حسب شدة الإصابة والظروف المواتية لانتشار المرض علي أن يكون الرش متبادل وهذه المواد هى:

- سومي ايت 5% EC بمعدل 35 مل / 100 لتر ماء
- الروبيجان 12 % بمعدل 10 مل / 100 لتر ماء
- بابليتون 25 % بمعدل 25 جم / 100 لتر ماء
- تويـاس 200 بمعدل 15 سم ^{3} / 100 لتر ماء.

4- فى حالة التصدير يستخدم المكافحة الحيوية باستعمال المركب الحيوي بلانت جارد الذى يحتوى على فطر (*Trichoderma harzianum*) بمعدل 250 مل/100 لتر ماء.

4- العفن الرمادي

المسبب فطر *Botrytis cinerea*

أعراض الإصابة: تتشابه أعراض الإصابة في المشتل مع مرض سقوط البادرات. وتظهر أعراض الإصابة علي النباتات الكبيرة علي صورة بقع طرية متحللة رمادية قاتمة اللون بقاعدة الساق تنتشر وتؤدي إلي ذبول الأوراق. تبدأ الإصابة غالبا من الأوراق الخارجية المسنة وتنتشر إلي الأوراق الداخلية.

الوقاية والمكافحة

1- التخلص من بقايا المحصول السابق ودفنها عميقا في التربة و الاهتمام بتحسين الصرف.

2- الاهتمام بمكافحة البياض الزغبي نظرا لان الإصابة بالعفن الرمادي غالبا ما تتبع الإصابة بالبياض الزغبي.

3- عدم تأخير الحصاد عن الوقت المناسب حتى لا تصبح الأوراق الخارجية المغلقة أكثر قابلية للإصابة.

5- عفن القاعدة

المسبب : فطر *Rhizoctonia solani*

أعراض الإصابة

ظهور بقع صدئة علي الأوراق الملامسة لسطح التربة وتكون غائرة قليلا علي أعناق الأوراق و العرق الوسطي يعقبه ظهور عفن بني لزج علي النصل قد ينتشر ليشمل الورقة كلها وفي النهاية تجف الأنسجة المصابة.

الوقاية والمكافحة

1- أتباع دورة زراعية طويلة.

2- إزالة كل بقايا النباتات بمجرد الانتهاء من عملية الحصاد.

3- العزيق السطحي الخفيف بعد الأمطار للعمل علي سرعة جفاف الطبقة السطحية.

6- تقزم البثيم

المسبب: فطر *Pythium* spp.

أعراض الإصابة

تؤدي الإصابة المبكرة الي سقوط البادرات وموتها وإذا أصيبت النباتات بعد ذلك فربما لا تنمو الأوراق الداخلية ثم تجف الأوراق الخارجية وتموت ثم يموت النبات كله كما تبدو الجذور خشنة وقاتمة اللون من الخارج ويقل تكون الجذور الجانبية.

الوقاية والمكافحة

1- تعقيم التربة.

2- زراعة الأصناف المقاومة.

7- سقوط اسكليروتينيا

المسبب: فطر *S.minor* و *Sclerotinia sclerotrum*

أعراض الإصابة

تبدأ الإصابة علي ساق النبات بالقرب من سطح التربة ثم تنتشر لأعلي و لأسفل الساق. تتدلي أوراق الفطر لأسفل لدي مهاجمة الفطر لقواعدها وتسقط تدريجيا مع استمرار نمو الفطر علي الساق لأعلي، ويظهر في الأجزاء المصابة نمو زغبي أبيض اللون.



شكل (7 – 7): أعراض الإصابة سقوط اسكليروتينيا

الوقاية والمكافحة

1- استخدام محاريث قلابة لدفن الأجسام الحجرية في التربة عميقا حتى تتحلل بواسطة الكائنات الدقيقة.

2- الري بطريقة تعمل علي بقاء سطح التربة جافا قدر الإمكان مع تسوية التربة جيدا وتحسين الصرف بها.

3- التخلص من بقايا النباتات المصابة و الرش بالمبيدات الفطرية المناسبة بعد الخف مباشرة.

8- فيرس موزايك الخس Lettuce Mosaic Virus

المسبب : ينتقل الفيرس بثلاث طرق رئيسية:

1- تعتبر البذور المصابة المصدر الأول للإصابة في الحقل.

2- تنتشر الإصابة في الحقل بأنواع مختلفة من المن.

3- ميكانيكيا عند احتكاك الأوراق السليمة بالأوراق المصابة.

أعراض الإصابة

اصفرار وتبرقش بـالأوراق وتقزم بالنباتـات ولا تتكـون رؤوس بأصـناف خـس الـرؤوس فـي حالات الإصابة المبكرة.



شكل (7 – 8): أعراض الإصابة بموزايك الخيار

الوقاية والمكافحة

1- زراعة بذور معتمدة خالية من الفيرس.
2- زراعة الأصناف المقاومة.
3- التخلص من الفيرس في البذور المصابة بمعاملتها حراريا.
4- التخلص من النباتات التي تلاحظ أصابتها أولا بأول.
5- مكافحة حشرة المن بالمبيدات الحشرية المناسبة.

9- فيرس اصفرار البنجر الغربي

المسبب: ينتقل فيرس اصفرار البنجر الغربي Beet western yellows الذي يعرف أيضا باسـم فيرس اصفرار اللفت Turnip Yellows Virus وفيرس اصفرار الفجل Radish Yellows Virusبواسطة المن.

أعراض الإصابة

اصفرار أنسجة الورقة بين العروق أو اصفرار الورقة كلها في الحالات الشديدة.
تبدأ الإصابة في الأوراق الخارجية ثم تمتد نحو الأوراق التالية لهـا. تـؤدي الإصـابة بـالفيرس إلـي جعل النباتات متقزمة وأكثر عرضة للإصابة بفطر الالترناريا.

الوقاية والمكافحة

مقاومة حشرات المن (يراجع الفصل الأول).

10- فيرس اصفرار الخس المعدي

ينتقل فيـرس اصـفرار الخـس المعـدي Lettuce infectious yellows virus بواسـطة الذبابـة البيضاء.

أعراض الإصابة

اصفرار بحواف الأوراق الخارجية الكبيرة يستمر الي أن تأخذ جميع الأوراق لونا أصفرا كما تأخذ حواف الأوراق الأكبر سنا لونا بنيا، تتشابه أعراض الإصابة بهـذا الفيـرس مـع أعـراض الإصـابة بفيرس اصفرار البنجر الغربي.

11- العرق الكبير

ينتقل الكائن المسبب لهذا المرض عن طريق الالتحام بين الأصل و الطعم لذا يعتبره البعض فيرس ولكنه لم يعزل ليتم التعرف عليه. ينتقل الخس عـن طريـق فطـر فـى التربـة يسـمى *(Olpidium brassicae)*

أعراض الإصابة

شفافية العروق واصفرار الأنسجة المحيطة بها وتجعد الأوراق الخارجية وتقزم النبات مـع تضـخم الأنسجة المصابة في نصل الورقة وعنقها وتؤدي الإصابة الي تأخير النضج وصغر حجم الروؤس ونقص نوعيتها.



شكل (7 – 9) : أعراض الإصابة ببالعرق الكبير

الوقاية والمكافحة

تعقيم التربة بأحد المبيدات المناسبة

عدم الإفراط في الري

12- اصفرار الاستر

المسبب: احد أنواع الميكوبلازما

أعراض الإصابة

اصفرار الأوراق الحديثة في النباتات الصغيرة واصفرار الأوراق الداخلية في النباتات الكبيرة ثم تصبح بيضاء اللون مع تقدم الإصابة ولا تكون رؤوس في الإصابات المبكرة



شكل (7 – 10) : أعراض الإصابة باصفرار الاستر

الوقاية والمكافحة

مكافحة نطاطات الأوراق التي تنتقل بواسطتها الميكوبلازما.

ثانيا- الآفات الحشرية

المن و التربس والديدان النصف قياسة ودودة ورق القطن ونطاطات الأوراق والدودة القارضة- التربس



شكل (7 – 10): أضرار الإصابة بالتربس

الخرشوف

الأهمية الاقتصادية:

الخرشوف من محاصيل الخضر التصديرية الهامة والذى بدأ ينتشر زراعته فى الأراضى الجديدة الاسم الانجليزى له Artichoke، والاسم العلمي *Cynara scolymus* L. وهو يتبع العائلة المركبة *Compositae* . والجزء الذى يؤكل فى الخرشوف هو التخت اللحمي للنورات بالإضافة الى قواعد القنابات الداخلية وذلك قبل تفتح البراعم وانفراج القنابات. تؤكل النورات مسلوقة أو مطبوخة أو مقلية محشوة باللحم. وللخرشوف استخدامات طبية أيضاً فهو يحتوى على سكر الانيولين المفيد لمرضى السكر، كما أنه مفيد لأمراض الكبد لأنه يحتوى على السنارين ويخفض نسبة كوليسترول بالدم.

تعتبر إيطاليا من أكبر الدول المنتجة للخرشوف يليها أسبانيا ثم فرنسا ثم الأرجنتين ومصر ثم الولايات المتحدة الأمريكية .

ولكن مع توافر المناخ المناسب لزراعة الخرشوف فى مصر عن مناطق كثيرة في أوروبا ، فإن ذلك يتيح لمصر الريادة في إنتاج الخرشوف وتصديره إلى اسواق أوروبا مثل فرنسا وألمانيا وسويسرا وإيطاليا، وكذلك الدول العربية مثل المملكة العربية السعودية والإمارات ولبنان وخاصة خلال الفترة من نوفمبر إلى مارس .

وتعتبر محافظة البحيرة من أكبر المحافظات إنتاجاً للخرشوف ،حيث تصنف كفر الدوار عالميا كإحدى أنسب البيئات إنتاجاً للخرشوف .

يتم تصدير الطازج إلى ألمانيا، فرنسا، إيطاليا.

- يتم تصدير المجهز إلى الأردن ، سوريا، حيث إن السوق الأوربية اتفاقية الجات تحتم علينا إنتاج محاصيل ذات مواصفات متميزة خالية من الأثر الباقى للمبيدات والكيماويات ، الأمر الذى يتطلب تطبيق المكافحة المتكاملة ،وتعميم المقاومة الحيوية لإنتاج النورات بمواصفات خاصة مطلوبة للسوق الأوروبية.
- وقد أدخلت بعض الأصناف الحديثة المطلوبة للتصدير مثل فيوليت والمطلوب للسوق الأوروبى .

يزرع الخرشوف فى مصر فى مساحة حوالى 19 آلاف فدان تبعاً لإحصائية 2005. وأهم المحافظات المنتجة: البحيرة، الإسكندرية والجيزة. وموطن الخرشوف هو جنوب أوروبا وشمال أفريقيا.

القيمة الغذائية:

يحتوى كل 100 جم وزن طازج من الجزء الذى يؤكل فى النورات على:
86% رطوبة، 9 سعر حراري ، 2.9 جم بروتين، 2.0 جم دهون، 10.6 جم سكريات كلية، 2.4 ألياف، 89 مجم كالسيوم، 1.1 مجم فوسفور، 43 مجم صوديوم، 1.3 مجم حديد، 160 وحدة دولية من فيتامين أ، 12 مجم حمض الأسكوربيك، 0.05 مجم ريبوفلافين، و0.1 مجم نياسين.

مكونات كل 100جرام من نورة الخرشوف قبل تفتحها :

كشفت العديد من الدراسات عن الخرشوف وفوائده الغذائية والدوائية لكثرة ما يحتويه من أملاح معدنية وفيتامينات ومركبات أخرى عديدة وتشير أحدث دراسة بقسم زراعة وإنتاج النباتات الطبية والعطرية بالمركز القومى للبحوث إلى تلك المكونات .

بالإضافة لاحتواء الخرشوف على مركبات أخرى هامة، مثل:

- **الأنيولين:**
تحتوى نورة الخرشوف على الأنيولين عوضا عن النشا، ومن المعروف أن الأنيولين يهضم بشكل جيد (يتحول بالتحليل المائى إلى سكر الفاكهة) وهو غذاء مناسب لمرضى السكر ولمن يبذلون جهدًا مضنيا كما أنه مقو للعضلات والقلب مما يجعله غذاء جيد .

- **السينارين:**
يحتوى الخرشوف على مادة السينارين Cynarin ، ولقد وجد أن هذه المادة تقاوم تصلب الشرايين بأنها تقاوم ترسيب الدهون بها ..

ومن المعروف أن هذا الترسيب يجعل الشرايين جافة ضعيفة المرونة، مما يؤدى إلى تصلب الشرايين التاجية .. وبالتالى إلى ضعف التغذية الدموية لعضلة القلب ، وتعمل هذه المادة على خفض لمستوى الكوليسترول بدرجة كبيرة كما أنها مدرة للصفراء .

ويمكن تلخيص فائدة منتجات الخرشوف في أنها تعالج معظم الأمراض التى تسببها زيادة الكوليسترول كتصلب الشرايين والذبحة الصدرية ونوبات القلب .

الخرشوف غذاء ممتاز لخفض الوزن:

ولاحتواء الخرشوف على نسبة ضئيلة جدًا من الدهون فإنه يعد غذاء مناسبًا لمن يتبعون نظامًا غذائيًا (رجيمًا) بهدف خفض الوزن ولقدرته الفائقة على إمداد الجسم بالطاقة مما يساعد على القيام بوظائفه الحيوية .

الخرشوف غذاء ممتاز للأطفال:

الخرشوف غذاء ممتاز بما يحتويه من نسبة عالية من الحديد والكالسيوم والفوسفور وكلها عناصر مفيدة فى النمو .

الخرشوف والمخ:

يذكر الباحثون أن الخرشوف يحتوى على عدة مواد منبهة ومنشطة للمخ شبيهة بمادة الكافيين، ولذا فإن تناول الخرشوف يوصف للذين يعانون من الخمول الذهنى وضعف التركيز والإنتباه .

مستخلص نبات الخرشوف

نبات الخرشوف ليس طعامًا غذائيًا لذيذاً فقط ، ولكنه أيضاً دواء قيم حيث يستخدم كمساعد للهضم ، وعلاج الكبد ، أصبح يحضر معمليًا كعقار طبي ،وذلك بناء على دراسات مستفيضة على مكوناته الهامة وأثرها على كل من عملية الهضم، والمناسبة لعمل كل الكبد والكلية والحوصلة المنوية .

وركزت هذه الأبحاث على مركب يعرف بأحماض كافى ليكونيك Caffeoylquinic ويمكن الحصول على هذا المركب بتحضير مستخلص من أوراق النبات والذى له تأثير مباشر على الكبد حيث يحفز تفاعلاته إزالة السموم ويحمى الكبد من التلف ، وهى فوائد هامة لعمل الكبد السليم .. كما يساعد على تكوين أنقسام خلايا الكبد وحمايته من السموم ...

الإستخدامات الطبية للخرشوف ومستخلص نبات الخرشوف:

ويؤدى مستخلص الخرشوف الى علاج الأمراض الأتية:
1- أمراض الجهاز الهضمى والتى تشمل آلام سوء الهضم ،و آلام المرارة ، الإمساك المزمن ، والغثيان

2- علاج القولون العصبى:

ويؤدى لأعراض مثل آلام البطن وتناوب حاد بالإمساك واسهال والإفرازات المخاطية وسوء الهضم ، الغثيان ، والتوتر ، والقلق.

3- خفض الدهون الثلاثية

4- إلتهاب الكبد الفيروسى

5- المسالك البولية والتناسلية

ومع كل هذه الفوائد الطبية للخرشوف فإنه يمنع من تناول الخرشوف المصابون بالروماتيزم وإلتهاب المفاصل والنقرس وأصحاب المسالك البولية الضعيفة..والحوامل

الوصف النباتى :

نبات عشبى تجود زراعته فى مصر سنويا ولكنه معمر يجف مجموعة الخضرى فى أوائل الصيف ثم يتجدد نموه بظهور خلفات جانبية تنمو من أسفل سطح التربة مباشرة.

الجذور:

يتكون للنبات فى أطوار نموه الأولى جذور ليفية رفيعة تؤدى وظيفة الامتصاص وخلال موسم النمو وفى نهايته تتكون جذور لحمية سميكة لتخزين المواد الغذائية.

الساق:

قصير تنمو علية توجد مجموعة من الأوراق المتزاحمة، يخرج من قمتها الحامل النورى الرئيسي كما يحمل الساق عدة حوامل نورية متفرعة تحمل فى أطرافها النورات. فى نهاية الموسم، تنمو على جزء الساق المجود أسفل سطح التربة بقليل براعم إبطية تعطى من 6 - 8 خلفات يمكن فصلها فى الخريف التالي ، كي تستخدم فى الزراعات الجديدة. ويبلغ ارتفاع النبات 90-150 سم وقطره 180 سم.

الأوراق:

كبيرة بسيطة مفصصة تفصيصا غائرا ومغطاة بشعيرات والعرق الوسطي سميك وقد يؤكل بعد أن تجرى له عملية التبييض.

النورة:

يتكون للنبات 12 حامل نورى أو أكثر تحمل 35-50 نورة حسب الصنف. ويصل طول الحامل النورى 120-150 سم وهو متفرع ويحمل النورات طرفية فى نهاية كل فرع. و النورة مركبة يبلغ قطرها 3-10 سم وهى مغطاة بعدد كبير من القنابات ذات القواعد اللحمية. وعند تفتح النورة تصبح القنابات صلبة وحادة وتوجد شوكة أثرية فى قمتها. ويوجد فى النورة عدد كبير من الأزهار القرمزية اللون و التويج أنبوبي والقلم طويل يمتد خارج التويج التلقيح خلطي وتستعمل البذور فى استنباط أصناف جديدة.

الاحتياجات البيئية:

1- الحرارة والضوء

الخرشوف من المحاصيل المعمرة التى تجود فى مدى حراري بين 7 – 29 ^{5} م ، ولكن أفضل مدى حراري لتكوين النورات هى التى تتراوح بين 24 ^{5} م نهارا، 13 ^{5} م ليلا. وتحتاج النباتات فى بداية حياتها لدرجة حرارة مرتفعة ونهار طويل لتشجيع النمو الخضرى ثم درجة حرارة منخفضة ونهار قصير وقت تكوين النورات حتى تكون كبيرة فى الحجم ولحمية ومكبوسة كما تكون القنابات المغطية للنورة سميكة، بينما يؤدى تعرض النباتات للجو الجاف الحار المصاحب بالرياح وقت تكوين النورات الى نقص المحصول وصغر حجم النورات وصلابة القنابات وتفتحها للخارج وتليفها وتصبح رديئة الطعم ومنخفضة القيمة.

يعتبر الخرشوف وفي كل مراحل حياته من النباتات المحبة للضوء وأن نقص الإضاءة المباشرة بزراعة النباتات تحت ظلال الأشجار يجعل النباتات ضعيفة كما تكون الرؤوس الزهرية المتكونة صغيرة الحجم. كما تتأثر نباتاته بشدة من الرياح الشديدة نظراً لكبر مجموعه الخضري، لذا يراعى أن تكون المناطق المختارة للزراعة محمية من الرياح الشديدة وأن تكون الأرض المختارة بعيدة عن ظلال الأشجار.

2- التربة:

يمكن زراعة الخرشوف فى معظم أنواع الأراضى وأفضلها الطميية الثقيلة الغنية بالمادة العضوية الجيدة الصرف، وأنسب رقم حموضة 6، وينجح زراعة الخرشوف فى الأراضى الرملية بشرط توفر الأسمدة العضوية بكميات كبيرة، وأتباع الزراعة بالشتلات، وتوفير الرطوبة بالنشع فى التربة فى بداية حياة النبات. ويتحمل الخرشوف ملوحة التربة حتى 4.8 ملليموز، ثم يحدث انخفاض فى المحصول بمقدار 10.7 % مع كل زيادة فى درجة التوصيل الكهربي للتربة مقدارها واحد ملليموز (Graifenberg وآخرون، 1993) . وفى دراسة أخرى أجراها Francois (1995) وجد أن محصول النورات لم يتأثر حتى وصلت ملوحة التربة 6.1 ملليموز ، ثم حدث انخفاض فى المحصول بمقدار 11.5 % مع كل زيادة فى درجة التوصيل الكهربي للتربة مقدارها واحد ملليموز.

ميعاد الزراعة:

يزرع من 1/2 أغسطس - 1/2 سبتمبر ويمكن التبكير عن ذلك فى المناطق الساحلية.

مشاكل إنتاج الخرشوف فى الأراضى الجديدة

1. ارتفاع نسبة غياب الأجزاء المنزرعة وخاصة عند الزراعة فى شهر أغسطس بسبب ارتفاع درجة حرارة التربة

2. تأخر الحصول على النورات بسبب بطء نمو النباتات فى الفترات الأولى من حياة النبات الناشئ من ارتفاع درجة الحرارة
3. قصر فترة الحصاد بسبب سرعة تليف النورات بداية من منتصف شهر مارس بسبب تعرض النباتات لرياح الخمسين الجافة.
4. شدة إصابة النباتات بالأكاروس بسبب تعرض النباتات المستمر للرياح المحملة بالرمال.

وللتغلب على هذه المشاكل يتبع ما يلى:

1- يجب استخدام الشتلات فى الزراعة- سواء الناتجة من التربية فى المشتل أو الناتجة من زراعة البذور – وعدم استخدام طريقة التقسيم فى الزراعة والتى ينتج عنها نسبة غياب مرتفعة للأجزاء المنزرعة

2- عند الزراعة المبكرة فى أغسطس أما أن يتبع طريقة الرى بالرش فى الشهرين الأولين من الزراعة أو زراعة نباتات الذرة الشامية البلدية بين نباتات الخرشوف، على أن تخف نباتات الذرة بالتدريج بعد ذلك، علما بان عدم خف نباتات الذرة يسبب موت نباتات الخرشوف بسبب سوء التهوية ومنافسة النباتات فى الماء والغذاء

3- يجب الاهتمام بمصدات الرياح – وخاصة الأكياب- للتقليل من تأثير الرياح الجافة والمحملة بالرياح.

4- يجب الاهتمام بالرى بداية من شهر مارس - ويفضل فى ذلك استخدام الرى بالرش للتقليل من درجات الحرارة المرتفعة و بالتالي الحصول على نورات غير متليفة.

الأصناف :

1-البلدي:

هو خليط من الأصناف وهى غير متجانسة من حيث التبكير والشكل والحجم ولون والمحصول.

2- الفرنساوى:-

هذا الصنف نوراته ذات لون بنفسجي، محصوله وفير ولكنه متأخر فى الإنتاج لذا يزرع منه فى مصر مساحات محدودة – ونظرا لتدهور صفاته نتيجة لعدم الاهتمام بانتخاب التقاوى فقد قام مشروع ATUT فى أعادة انتخاب هذا الصنف و تحسينه مرة أخرى.

3 - إمبريال ستار Imperial Star:-

تتميز النباتات بنموها الخضري الكبير – النورات حجمها كبير ولونها اخضر مشوب بالبنفسجي – عديم الأشواك – النورة مندمجة – يتميز الصنف بأنه مبكر وبزيادة الإنتاجية خاصة فى الأراضى الجديدة.

4- جرين جلوب Green Globe

النورة كبيرة – خضراء داكنة – جيدة الاندماج – عديمة الأشواك.



شكل (8-1): نورات الصنف جرين جلوب (الصورة اليمنى) وامبريال ستار (الصورة اليسرى).

5-الإيطالي:

نوراته مستطيل مستدقه حجمها متوسط.

6-لارج جرين جلوب:

النباتات ذات نمو خضري قوى- النورة كبيرة الحجم تميل للاستطالة – أرجوانية – المحصول كبير

7- **الفيوليت:**

النورة مستطيلة مستدقة من الطرف ولونها بنفسجى وهو صنف صالح للتصدير ، وجارى نشره فى مناطق زراعة التصدير.

طرق التكاثر:

أولاً: يتكاثر الخرشوف خضرياً بالطرق التالية:

1 - تجزئة سيقان الأمهات Stumps

تعتبر هذه الطريقة هى الطريقة الشائعة لإكثار الخرشوف وفيها تجزأ سيقان النباتات القديمة طولياً الى 2- 4 أجزاء تبعاً لسمك الساق بحيث يحتوى كل جزء على برعمين على الأقل.

يحتاج الفدان الى مساحة 6-8 قراريط من المزرعة القديمة، ويمنع عنها الرى ابتداء من شهر يونيو حتى يتم تقليم هذه النباتات لإعداد التقاوى.

تعامل هذه القطع (التقاوى) قبل زراعتها بمحلول مطهر (3جرام ريزولكس – ت +2جرام توبسن إم 70+1.5جم ريدوميل بلاس لكل لتر ماء لمدة 20دقيقة أخرى حتى تجف لضمان التصاق المبيدات بالتقاوي)

ويعاب على هذه الطريقة:

1 - شغل مساحة 6 – 8 قيراط لمدة 3 شهور لإنتاج التقاوى.

2 - ضعف نسبة الإنبات، حيث لا تزيد عن 50%.

3 - كثرة الترقيع تؤدى الى عدم تجانس نمو النباتات وتأخير الحصاد.

3 - التكاثر بالخلفات Offshoots

تفصل الخلف المتكونة على النباتات بطول 25-40 سم بجزء من الساق والجذر ثم تقلم أوراقها وتزرع. لتشجيع تكوين الخلف على النباتات القديمة يقرط النمو الخضرى فى شهر مايو بعد انتهاء موسم الحصاد ويمنع عنها الرى خلال شهر مايو ثم تروى فى شهر يونيه فتتكون الخلف على الجزء القاعدي من الساق. أثناء إعداد التقاوى تجزأ سيقان الأمهات أيضا وتستخدم كتقاوي. يحتاج الفدان فى هذه الطريقة الى تقاوى ناتجة عن مساحة 3-4 قراريط. وتتميز هذه الطريقة بانخفاض نسبة الترقيع عن الطريقة السابقة.

2 - التربية فى المشتل:

تقلع النباتات فى شهر مايو بعد الانتهاء من موسم الحصاد، ثم تفصل أولا عنها الخلف وتقلم ثم تجزأ ساق النبات الأم طوليا بنفس الطريقة المذكورة سابقا. ويفضل معاملة التقاوى بمنظم النمو IAA وبمطهر فطرى مثل الفيتافاكس بمعدل 2 جم + ريزولكس تى بمعدل 3 جرام / ا لتر ماء لمدة 20 دقيقة، ثم تزرع أجزاء التقاوى فى المشتل فى خطوط عرضها 60 سم (12 خط فى القصبتين) وعلى مسافة 20 سم بين النباتات وبعضها، وتوالى بالرى حتى ميعاد زراعتها فى الأرض المستديمة فى شهر يوليو وأغسطس حيث تقلع النباتات بالجذور(أى تقلع الجورة كاملة) لتزرع فى الأرض المستديمة، ويفضل زراعة بعض نباتات الذرة البلدى كل 1 متر، تخف بالتدريج بعد ذلك للتظليل على نباتات الخرشوف، كما يمكن إنتاج الشتلات الخضرية فى أكياس بلاستيك سوداء محتوية على خليط من البيت موس والرمل و الطمي بنسبة 1:1:1 ويشترط لنجاح استخدام الأكياس فى إنتاج الشتلات أن تعقم بيئة الزراعة قبل استخدامها، وان تعقم التقاوى قبل زراعتها فى

الأكياس، وان لا يغالى فى ري التقاوى أثناء وجودها فى الأكياس حتى لا تتعفن التقاوى، وأن توضع الأكياس فى صوبة جيدة التهوية ومغطاة بالسيران. وتتميز طريقة التربية فى المشتل بما يلى :

1 - تحتاج الى مساحة أقل من الطريقة السابقة لإنتاج التقاوى (حوالى 3 قراريط)

2 - نقص نسبة الجور الغائبة وبذلك تقل الحاجة للترقيع.

3 - التبكير فى المحصول.

ثانياً: التكاثر الجنسي بواسطة البذور

أنتجت أصناف جديدة من الخرشوف مثل الصنف تالبيوت Talpiot تتكاثر بواسطة البذور

مشاكل الإكثار بالبذرة:-

هذا الأسلوب جديد فى مجال زراعة وإنتاج الخرشوف على المستوى التجاري حيث إن بعض الشركات العالمية أنتجت بعض الأصناف التى تزرع بالبذرة مباشرة فى المشتل ثم تنتقل الى المكان المستديم. وتتميز هذه الأصناف بتجانس صفاتها وتعطى محصولاً مساوي لمحصول الأصناف التى تتكاثر خضرياً. يحتاج الفدان الى شتلات ناتجة عن زراعة 150 جم بذور وتزرع البذور فى شهر مارس فى المشتل.

وتتلخص طريقة إعداد وزراعة المشتل البذري فيما يلى :-

تملأ صوانى الزراعة (84 عين) بمخلوط مكون من البيت موس والفرمكيوليت بمعدل 6:2 بالعبوة (1: 1 بالحجم) مع إضافة 8 كجم بودرة بلاط لمعادلة تركيز ايون الأيدروجين.

ويضاف لهذه البيئة المكونات الآتية:-

400 جم سلفات نشادر، 800 جم سوبر فوسفات، 100 جرام مخلوط عناصر صغرى وتعامل بمحلول مخلوط مطهرات فطرية وتقلب جيدا وتغطى بالبلاستيك وتترك لمدة 24 ساعة . بعد ذلك تملأ صوانى الزراعة بهذه البيئة وتزرع البذرة السابق معاملتها بالبرودة والمبيد الفطرى (تعامل البذور بالبرودة لمدة 4 أيام قبل الزراعة مع تغيير الماء يوميا ثم تعامل بالمطهر الفطري ريزولكس ت بمعدل 3 جرام لكل 1 كجم بذرة بعد تذريتها بمحلول صمغي ثم تنشر لمدة 10 ق قبل الزراعة لضمان جفافها وتقلب جيدا). تنقل البادرات عندما تكون 3 ورقات الى أكواب بلاستيك 300 مللى وتترك بها لمدة حوالى 25 – 30 يوم ثم تنقل بعد ذلك الى الأرض المستديمة مباشرة، أو قد تتم الزراعة فى الأكواب مباشرة ثم تنقل بعد ذلك الى الأرض المستديمة مع مراعاة نسب مكونات بيئة الزراعة والمعاملة بالمطهرات الفطرية.



شكل (8-2): شتلات خرشوف ناتجة من زراعة البذور

الزراعة فى الأرض المستديمة:

طرق الزراعة:

تجهز الأرض بالحرث و التزحيف لأكثر من مرة ثم تعمل فجوج بعمق 30-40 سم وعلى أبعاد 1 متر بين هذه الفجوج، والتى يضاف فيها السماد البلدى بمعدل 30-40 م^3 للفدان بالإضافة الى الأسمدة الكيماوية الأساسية التى تتكون من 250 كجم سماد سوير فوسفات+ 100 سلفات نشادر، 50 كجم سلفات بوتاسيوم، 50 – 100 كجم كبريت، ثم تقسم الأرض الى مصاطب عرضها 1 م وتروى الأرض ثم تزرع النباتات وعلى أبعاد 0.75 م فى حالة الصنف الفرنساوى، و 1 متر فى حالة الصنف البلدى، 1.5 متر فى حالة الشتلات البذرية، وذلك فى وجود الماء

ويراعى أن يكون السطح المقطوع (فى حالة الزراعة بالتقسيم) فى اتجاه خط التنقيط. ويفضل معاملة التقاوى قبل زراعتها بمطهر فطرى لمدة 20 دقيقة قبل الزراعة لتقليل الإصابة بالأعفان.



شكل (8-3): حقل خرشوف ناتجة من زراعة الشتلات

عمليات الخدمة:

1- الترقيع:

تجرى عملية الترقيع باستخدام شتلات نامية فى المشتل أو أكياس بلاستيك ويكون ذلك بعد حوالى 4 أسابيع من الزراعة أى بعد تكامل الإنبات.

2- العزيق ومقاومة الحشائش:

يجرى العزيق فى بداية حياة النباتات ويكون عميق ويتم الترديم حول النباتات والتخلص من الحشائش وعند وصول نباتات الخرشوف لأحجام كبيرة يوقف العزيق وتزال الحشائش يدوياً.

يمكن استخدام بعض مبيدات الحشائش مثل:

1 - تريفلان: يرش على سطح التربة بمعدل لتر واحد للفدان قبل الحرثة الأخيرة.

2 - لينيرون: يضاف قبل الزراعة بأربعة أيام بمعدل كيلو جرام واحد للفدان مع التقليب فى التربة.

4- التسميد:

فيما يلى بيان بأعراض نقص العناصر الكبرى الرئيسية وبعض العناصر الصغرى .

جدول 8-1: أعراض نقص العناصر على نبات الخرشوف

العنصر	أعراض نقصه	أهميته للنبات
الأزوت	قلة النمو الخضري واصفرار الأوراق السفلية للنبات وصغر حجم الأوراق .. ويظهر تأثير التسميد الأزوتي سريعًا في الأراضي الرملية والضعيفة.	يسبب نمو خضري غزير يساعد فى تكوين النورات بشكل جيد كما يؤدي لزيادة نسبة عقد الأزهار وعدم سقوطها.
البوتاسيوم	مع بداية النقص بنتقل البوتاسيوم من الأوراق إلى النورات عند تكوينها فتصفر حواف الأوراق ثم تتحول الى اللون الأرجواني وتصاب بالاحتراق.	يجعل النبات يتحمل البرد والحرارة – ويؤدي إلى اندماج النورة وتحملها للتداول ولطول مدة حفظها وتكوين المواد البروتينية وزيادة نسبة السكر.
الفوسفور	الأوراق تتطاول أكثر من المألوف وتصبح بلون بنفسجي محمر	هام للنبات في المرحلة الصغيرة حيث يدخل في تكوين الأحماض اللازمة لتكوين المادة الحية ويسرع في تكوين النورات بتقليل امتصاص الآزوت.
من العناصر الصغرى		
الزنك	يحدث النقص في الأرض الرملية والقلوية حيث يوجد بصورة غير ذائبة لا يستطيع النبات امتصاصها ..قد يظهر اصفرار في خطوط بين العروق	يعتقد أن له علاقة بالتنفس في النبات
الحديد	الأوراق صفراء ذهبية واحمرار النموات الجديدة وموت الأطراف.	هام في تكوين الكلوروفيل ومسئول عن عملية الأكسدة والاختزال في الخلايا
المنجنيز	ظهور بقع صفراء بين عروق الأوراق التى تظل خضراء ثم تحمر تلك البقع .. وتصبح كالمحترقة.	يحسن من لون النورات

يمكن رش عنصر من العناصر الصغرى على حدة حسب كل عنصر على المجموع الخضري للنباتات مرة أو مرتين حسب الحالة ويفضل أن يكون الرش كل 60 يوم ثم 80 يوم ثم 100يوم بعد الزراعة.. وبالمعدلات الآتية :

تضاف المغذيات بمعدل 50جراماً أو 50 مل لكل 100لتر ماء ،ويفضل أن تكون العناصر الصغرى مخلبية من خلال مجموعة العناصر المغذية كما في حالة الأسمدة الورقية المنتجة لوزارة الزراعة الهيئة العامة لموازنة الأسعار للمحاصيل الزراعية (نوفترين – بوتاسين). ويحتوي النوفترين على عناصر كبرى وصغرى فى صورة متزنة (نيتروجين 5% - فوسفور 5% - بوتاسيوم 5 % - زنك مخلبى 15% - حديد مخلبى 15% - بورون 0.05% - موليبدنيوم 0.02 %) ويستخدم للرش على النموات الخضرية فى حالة الضعف العام. ويستخدم هذا المركب في علاج السريع لنقص العناصر الغذائية الكبرى والصغرى اللازمة لتغذية النبات وهو خال من أى هرمونات .

وحتى يتم الحصول على نتيجة إيجابية لرش العناصر الصغرى فيجب أن يكون حسب برنامج تسميد مناسب لكل أرض ولكل محصول عن طريق المركز القومى للبحوث) وحدة مشروع ترشيد استخدام العناصر الصغرى) سواء من خلال المركز بالقاهرة أو الفروع بالمحافظات المختلفة .

برامج التسميد

برنامج المؤلف:

أولا- قبل الزراعة:

يضاف عند إعداد الأرض للزراعة لكل فدان 20-30 متر 3 سماد بلدى، ويضاف 20 كجم نيتروجين (فى صورة سلفات نشادر)، 30 كجم P_2O_5 (فى صورة سوبر فوسفات الكالسيوم)، 25 كجم K_2O (فى صورة سلفات بوتاسيوم)، 100 كجم كبريت ، و (50 كجم سلفات مغنسيوم).

ثانيا: أسمدة تضاف بعد الزراعة:

يضاف بعد الزراعة وأثناء النمو الخضرى للنبات 140 كجم نيتروجين، 60 كجم P_2O_5، 80 كجم K_2O على النحو التالي

1- من بداية الشهر الثاني بعد الزراعة حتى نهايته يضاف مع ماء الري: 15 كجم نيتروجين (فى صورة سلفات نشادر)، 10 كجم P_2O_5 (فى صورة حمض فوسفوريك).

2- من بداية الشهر الثالث بعد الزراعة حتى نهايته يضاف مع ماء الري: 20 كجم نيتروجين (فى صورة سلفات نشادر)، 10 كجم P_2O_5 (فى صورة حمض فوسفوريك)، و 10 كجم K_2O (فى صورة سلفات بوتاسيوم).

3- من بداية الشهر الرابع بعد الزراعة حتى نهايته يضاف مع ماء الري: 20 كجم نيتروجين (فى صورة سلفات نشادر)، 10 كجم P_2O_5 (فى صورة حمض فوسفوريك)، و 10 كجم K_2O (فى صورة سلفات بوتاسيوم).

4- من بداية الشهر الخامس بعد الشتل حتى نهايته يضاف مع ماء الري: 20 كجم نيتروجين (فى صورة سلفات نشادر)، 10 كجم P_2O_5 (فى صورة حمض فوسفوريك)، و 20 كجم K_2O (فى صورة سلفات بوتاسيوم).

5- خلال الشهر السادس والسابع بعد الزراعة يستخدم برنامج التسميد المتبع فى الشهر الخامس

6- من بداية الشهر الثامن حتى نهايته يضاف 15 كجم نيتروجين

بالإضافة إلى ذلك يحتاج الخرشوف إلى رشتين بالأسمدة الورقية التي تحتوى على العناصر الدقيقة ويكون ذلك بعد 3، و6 أسابيع من الشتل.

ويوصى عرفه وآخرون باستخدام برنامج التسميد الاتى مع نظام الري بالتنقيط بحيث تضاف الكميات التالية لكل متر مكعب من ماء الرى:

مجموعة(أ) عبارة عن نترات نشادر 33% من 400-600 حم / فدان

حمض فوسفوريك 85% ويضاف من 250-300 جم / فدان

سلفات بوتاسيوم ويضاف من 400-800 جم / فدان

سلفات مغنسيوم ويضاف من 100-125 حم / فدان

عناصر صغرى وتضاف من 50-75 جم / فدان

مجموعة (ب) عبارة عن نترات كالسيوم ويضاف من 300-600 جم ، حمض نيتريك ويضاف بمعدل 250-400 حم / فدان.

ويتم التسميد بالمجموعة الأولى لمدة أربعة أيام، وبالمجموعة الثانية لمدة يومين، ثم يوم واحد بماء فقط لغسيل الشبكة.

كما تنصح وزارة الزراعة بالاسترشاد ببرنامج التسميد التالي فى الأراضى الجديدة:

يضاف 40 $م^3$ سماد بلدى كامل التحلل وخالي من الإصابة بالآفات بالإضافة الى 250 كجم سماد سوير فوسفات، 100 سلفات نشادر، 250 كجم سلفات بوتاسيوم، 50 – 100 كجم كبريت قبل الزراعة ويقلب جيدا بالأرض أثناء إعدادها للزراعة.

1- تضاف الأسمدة الكيماوية بالمعدلات التالية:

عمر النبات	كميات الأسمده			مواعيد التسميد
	أزوت	**فوسفور**	**بوتاسيوم**	
بعد شهر من الزراعة	6 كجم نترات نشادر	3 لتر حمض فوسفوريك بتركيز 10%	3 كجم سلفات بوتاسيوم	تضاف هذه الكميات أسبوعيا على ثلاث مرات ولمدة ستة أسابيع
بعد شهرين ونصف من الزراعة	12 كجم نترات نشادر	6 لتر حمض فوسفوريك بتركيز 10%	6 كجم سلفات بوتاسيوم	تضاف هذه الكميات أسبوعيا على ثلاث دفعات ولمدة ستة أسابيع
بعد أربعة شهور من الزراعة	24 كجم نترات نشادر	18 لتر حمض فوسفوريك بتركيز 10%	12 كجم سلفات بوتاسيوم	تضاف هذه الكميات أسبوعيا على ثلاث دفعات ولمدة ستة أسابيع
بعد خمسة شهور ونصف من الزراعة	36 كجم نترات نشادر	24 لتر حمض فوسفوريك بتركيز 10%	18 كجم سلفات بوتاسيوم	تضاف هذه الكميات أسبوعيا على ثلاث دفعات ولمدة أسبوعان
بعد ستة شهور من الزراعة	36 كجم نترات نشادر	30 لتر حمض فوسفوريك بتركيز 10%	24 كجم نترات بوتاسيوم	تضاف هذه الكميات أسبوعيا على ثلاث دفعات ولمدة ستة أسابيع

المعاملة بالسماد الحيوي هاليكس:

وهو عبارة عن مخصب حيوي يحتوى على بكتيريا مثبتة للأزوت الجوي وإضافته يحقق لك الآتي في زراعة الخرشوف :

1. يقلل من كميات السماد الكيماوي الأزوتى بمقدار 20 وحدة أزوت للفدان.
2. يزيد إنتاجية الفدان حوالى 50.%
3. يزيد من خصوبة التربة.
4. التبكير في النضج
5. تحسين صفات المحصول.

6. الحد من التلوث بالتربة.
7. القضاء على الأمراض الفطرية بالتربة والنيماتودا بنسبة 50. %
8. يناسب جميع أنواع الأراضي.
9. يمكن حفظه لأكثر من عامين في جو الغرفة
10. يعمل على زيادة كفاءة الامتصاص للعناصر الغذائية بالتربة .

طريقة الاستخدام :

1. لإضافته مع بذرة الخرشوف:
   يحضر محلول صمغي لتنميش التقاوي بالمحلول في مكان ظليل.
   يخلط محتويات كيس الهاليكس على التقاوي ثم يتم زراعتها مباشرة
2. لإضافته مع التقاوي الإكثار الخضري:
   يتم عمل معلق من الهاليكس في صحيفة ماء ويتم تغطيس الجزء من نبات الخرشوف في المعلق قبل الزراعة مباشرة.
3. لإضافته بعد الزراعة:
   يخلط كيس الهاليكس مع كمية من الرمل وتكبش حول النباتات ثم تروى .

استخدام لخميرة في تسميد النباتات ومكافحة الآفات

التعريف بالخميرة:

استخدام فطر الخميرة في التسميد الطبيعي للنباتات يوفر تغذية للنبات آمنة بحيث تخلو من أى ضارة بالإضافة لأنها رخيصة الثمن وتنتجها المصانع في مصر بكميات كبيرة جداً .

وتحتوى الخميرة على مواد غذائية كثيرة منها:

- مجموعة فيتامينات (ب)وثانى أكسيد الكربون والذى يشكل حول النبات وسطاً مساعداً على القيام بعملية التمثيل الضوئي.
- الكحول الناتج عن عملية التخمر يؤدى إلى زيادة نسبة السكريات في الثمار الناتجة من استخدام الخميرة.
- ينتج الفطر هرمون السيتوكيتين والذي يؤدي إلى تنشيط عملية الإنقسام والتغذية لخلايا النبات مما يعمل على زيادة حجم الثمار الناتجة وتكوين النبات لمجموع خضري كبير.
- تؤدي لزيادة النمو والتفريع وزيادة المجموع الخضري وجودة عملية الإزهار والثمار .

طريقة الإعداد والرش على نبات الخرشوف:

- تذاب الخميرة جيداً في 4 لتر ماء دافئ ثم يذاب الدقيق في المستحلب السابق ويخلط بالعسل الأسود ..أو ينقع قالب الخميرة مع 0.5-1 كيلو عسل أسود لمدة يوم لتنشيط الخميرة ثم تستكمل إلى 100لتر ماء.
- ويتم الرش على الأوراق الحديثه حيث يشجع ذلك على التبكير في النضج وإعطاء نضج متجانس والقضاء على الحشرات وخاصة التربس والمن .

ملحوظة هامة :

يفضل أن يكون الرش بفيلم رقيق على النبات حتى لايسبب العسل ندوة عسلية .

4- الرى:

يعتبر الرى من العوامل الهامة المحددة لنجاح زراعة الخرشوف فى الأراضى الجديدة وخاصة فى بداية حياة النبات، نظرا لسرعة جفاف التربة عند وقت الزراعة. ويستخدم تحت ظروف الأراضى الجديدة كل من الرى بالرش أو التنقيط لتوفير ماء الرى . ويفضل عند استخدام الرى بالتنقيط أن يتأكد من كفاءة النقاطات، حيث يتسبب عن انسداد النقاطات موت النباتات أو ضعفها، بينما ينتج عن التوجيه المباشر لمياه النقاط أو زيادة ماء الرى الى تعفن قطع التقاوى بسبب انتشار أمراض التربة. وأفضل طريق لرى قطع التقاوى هى وصول مياه الرى بالنشع لها. يتم الري يوميا وخاصا فى بداية الزراعة حتى اكتمال الإنبات ويوقف الرى خلال شهر مايو بعد انتهاء موسم الحصاد. وفيما يلى متوسط كميات المياه التى تضاف شهريا للفدان: فى أغسطس 32 م ^{3}، سبتمبر 40 م ^{3}، أكتوبر 48 م ^{3}، نوفمبر 42 م ^{3}، ديسمبر 40 م ^{3}، ينـاير 32 م ^{3}، فبراير 32 م ^{3}، مارس 40 م ^{3}، ابريل 48 م ^{3}.

ويفضل أن لا يستخدم الماء المالح فى ري الخرشوف – وخاصة عندما يكون الغرض من الزراعة هو التصدير- حيث وجد أن ملوحة ماء الرى تؤدى الى نقصا فى المحصول القابل للتسويق بسبب أنها تؤدى الى ظهور بقع سوداء على القنابات الداخلية للنورة. وقد وصل نسبة الانخفاض فى المحصول القابل للتسويق الى 20% عند ملوحة قدرها 2 ملليموز، والى 50% عند ملوحة قدرها 10 ملليموز.

إنتاج المحصول المبكر:

يمكن التبكير فى محصول الخرشوف من 6-8 أسابيع.بالزراعة المبكرة والرش بالجبريلين.

ويتوقف عدد الرشات والتركيز المستخدم على عمر النبات كما يلى :

1. يتم الرش أربع مرات بتركيز (25جزء في المليون) (قرص على 40 لتر ماء) تبدأ الرشة الأولى عندما يكون النبات 4 - 6 ورقات ، وبفاصل أسبوعين بين الرشة والأخرى
2. أو يتم الرش مرتين بتركيز (50 قرص على 20 لتر ماء) تبدأ الرشة الأولى عندما يكون النبات 8 -10 ورقات وبفاصل أسبوعين بين الرشة والأخرى .

الإحتياطات الواجب إتباعها عند الرش بالجبرلين :

1. أن لا تكون النباتات في حالة عطش في الأراضي الجديد, ويفضل لذلك الرى قبل الرش بالجبرلين مباشرة
2. أن يتم الرش صباحًا وقبل اشتداد درجة الحرارة مع البدء في الرش من قمة النبات ومن الداخل للخارج بحيث يتم غسيل النبات بالكامل بمحلول الرش.
3. ضرورة استخدام السوبر فيلم أو التراتيون بمعدل 50سم/ 100لتر ماء كمادة ناشرة.
4. الرش في عدم وجود رياح شديدة
5. عند استخدام المعاملة بالجبرلين (البيرلكس) للتبكير في الإنتاج يزداد معدل السماد الكيماوي الموصي به بنسبة 20-30 .%

تعقير الخرشوف:

الخرشوف نبات معمر ولكن تجدد زراعته فى مصر سنوياً ويمكن تركه فى نفس الأرض لفترة 4-5 سنوات ويراعى الاتى عند تعقير الخرشوف:

1- يمنع الرى فى شهر مايو بعد انتهاء موسم الحصاد.

2 - تقرط النموات الخضرية عندما تبدأ فى الجفاف ثم يروى الحقل.

3 - عند بداية تكوين الخلف يضاف 200 كجم سلفات نشادر للفدان.

تتميز عملية التعقير بإنتاج محصول مبكر ويعاب عليها انتشار الأمراض والحشرات وشغل الأرض لمدة 3 أشهر

النضج والحصاد

1- دلائل اكتمال النمو والصلاحية للقطف:

يبدأ حصاد نورات الخرشوف بعد 4 أشهر من الزراعة ويستمر موسم الحصاد 4 أشهر. ويبدأ الحصاد للزراعات المبكرة فى شهر نوفمبر بإعداد قليلة تزداد تدريجيا حتى شهر ابريل وعادة يتراوح عمر النورة الصالحة للقطف ما بين 35-50 يوم من بدء تكشفها كنورة طبقا للظروف

الجوية والمعاملات الزراعية وبصفة عامة فان النورات الأولى التى ينتجها النبات تكون قليلة العدد كبيرة الحجم، ثم تزيد الإعداد التى ينتجها النبات وتقل الأحجام.

يتم قطف النورات فى مرحلة ما قبل اكتمال النمو (طبقا للحجم والاندماج) وقبل أن تتفتح النورات أى قبل أن تبدأ القنابات المندمجة فى الانفراج.

ويبدأ القطف للنورات الطرفية أولا يليها النورات الجانبية التالية، ويجب عدم تأخير عملية الحصاد بعد وصول النورات للحجم المناسب حتى لا تتعدى نورات الخرشوف المرحلة المناسبة للقطف تتصلب أطراف القنابات وتنفرج للخارج وتتباعد عن بعضها وتصبح خشنة ومتليفة، كما يظهر قلب النورة الزغبى ويكتسب لون وردى أو بنفسجي، كما يتصلب حامل النورة وتزداد نسبة الألياف به.

2- مواصفات النورة الصالحة للتصدير

قناباتها مندمجة، كبيرة الحجم مندمجة ذات قنابات كبيرة نظيفة خالية من الأضرار الميكانيكية و الإصابات الفطرية ذات مظهر طازج ولون طبيعى متجانس مميز للصنف (اخضر – اخضر مشوب باللون البنفسجي) واحد دلائل النورة االطازجة أن تكون منطقة قطع الحامل النورى ناعمة متجانسة والحامل النورى خالي من الأوراق والبراعم ويقطع بطول 10-15 سم.

3- الحصاد:

يتم الحصاد يدويا باستخدام سكين صغيرة وتقطع النورة بجزء من الحامل النورى بطول 10-15 سم طبقا للشحن، ويفضل إجراء القطف فى الصباح الباكر بعد زوال الندى. وتوضع النورات المقطوفة فى عبوة الجمع وهى إما أجوال من الجوت أو صندوق جمع بلاستيك ثم تفرغ عبوات الجمع فى نهاية الخط فى عبوة اكبر تنقل لمكان التجمع الرئيسي أو محطة التعبئة. وعموما يتم حصاد النورات كل 10 – 15 يوم فى البداية ثم كل يومين فى إبريل.

ويراعى ما يلى عند إجراء عملية الحصاد:

1- عدم وضع النورات المقطوفة على الأرض مباشرة أو تعبئتها في عبوات الأسمدة الكيماوية.
2- تجنب إلقاء النورات فى عبوات الجمع وإنما توضع برفق وعناية
3- عدم تكويم النورات فوق بعضها بعد الجمع تجنبا لحدوث الكدمات والجروح
4- نقل النورات بسرعة لبيت التعبئة مع حمايتها من الشمس
5- إزالة أى أوراق على الحامل النورى.

تداول نورات الخرشوف

المحصول:

يعطى الفدان 40-60 ألف نورة تزن 8-12 طن .

تداول وإعداد وتخزين الخرشوف للتصدير

1- الفرز والتدرج:

يتم فحص الخرشوف بالعين ويتم اختيار النورات المطابقة لمواصفات التصدير واستبعاد النورات الصغيرة أو الكبيرة عن المطلوب أو المخالفة للصنف والمتليفة والمتصلبة القنابات أو ذات الأشواك المتفتحة أو غير المندمجة كما تستبعد أيضا النورات ذات الأضرار الميكانيكية أو الإصابات الفطرية.

ويتم تدريج الخرشوف بعد الحصاد حسب النورة بحيث لا يزيد عدد النورات الغير متماثلة فى الحجم عن 10% بالعدد فى العبوة.

ويختلف عدد النورات فى العبوة طبقا لحجم وقطر النورة وتحتوى العبوة القياسية على عدد 18، 24، 36، 48، 60 نورة فى الصندوق.

كما يصنف قطر النورة ما بين 11.4 سم (عبوة 18 نورة) من 7-7.5 سم (عبوة 60 نورة) والقطر الأقل من 7 سم (عبوة أكثر من 60 نورة) .

رتب التصدير:

1- رتبة اكسترا:

يجب أن تكون النورات من هذه الرتبة مطابقة للمواصفات وخالية من جميع العيوب وتدرج بحيث لا يقل الجزء الأضخم فيها عن 10 سم.

2- رتبة أولى:

ويجب أن تكون النورات فى هذه الرتبة مطابقة للمواصفات ويسمح بوجود خدوش سطحية بها وتدرج بحيث لا يقل الجزء الضخم فيها عن 7 سم.

3- رتبة ثانية:

وتشمل هذه الرتبة النورات المستوفاة للمواصفات ولكنها لا تفي بالشروط الخاصة بالرتب الأخرى ويجوز أن تكون القنابات مفتوحة قليلا ويجوز تدرج هذه الرتبة بحيث لا يقل الجزء الأضخم عن 6 سم. ولا يسمح بالتجاوز عن الجودة والحجم والقطر..... أكثر من 10% بالعدد بالنسبة لرتبة اكسترا، 15% بالعدد بالنسبة للرتبة الأولى والثانية بحيث لا يزيد التجاوز فى الجودة وحدها عن 5% لرتبة اكسترا، 10% للرتبتين الأولى والثانية.

2- التعبئة

يتم تعبئة الخرشوف يدويا فى عبوات كرتون مغطاة بالشمع كي تتحمل البلل بالماء أو صناديق كرتون مبطنة بالبولي إثيلين المثقب ذات أبعاد 17 X 50 X 28 سم ويساعد تبطين العبوات في المحافظة على رطوبة المنتج وإطالة فترة العرض بجودة أفضل، كما تعبأ النورات فى صناديق خشبية مبطنة بورق الزبدة . ويراعى أن تكون العبوة سليمة ، جافة ، نظيفة ، متينة ، قوية الأركان وخالية من الروائح .



شكل (8-4): عبوات تصدير الخرشوف

ويراعى عند التعبئة ما يلي:

1- إن تتم التعبئة في مكان نظيف مظلل مع مراعاة عدم تكويم الخرشوف على الأرض فى كومات مرتفعة معرضة للشمس
2- التعبئة برفق وعناية ومراعاة التماثل فى الأحجام طبقا للعبوة
3- عدم الضغط على النورات أو العبوات عند التعبئة والإغلاق
4- يجب أن تتبادل الرؤوس والأعناق وتملأ الفراغات في العبوة
5- إلا تكون العبوة زائدة (لعدم الانبعاج في العبوة) وكذلك عدم نقص التعبئة (لعدم ترك واهتزاز النورات داخل العبوة) مما يؤدى لحدوث الكدمات والجروح.
6- يجب ألا يزيد عدد طبقات التعبئة عن طبقتين وقد تصل الى 3 طبقات
7- يراعى عند التصدير إلا تزيد نسبة العيوب التجارية عن 5% وآلا يزيد عدد النورات الغير متماثلة عن 10%.
8- تستخدم الصناديق الكرتون التي تتحمل البلل فى حالة التبريد المبدئي بالماء وبصفة عامة يتراوح وزن الكرتونة من 5.4 – 10 كجم .

3- التبريد المبدئي Pre-cooling

ويقصد به الإزالة السريعة لحرارة الحقل من نورات الخرشوف بعد الحصاد بحيث يمكن شحن العبوات فى الشاحنات المبردة على درجة الصفر المئوي أو وضعها فى المخازن المبردة على درجة الصفر ورطوبة نسبية 90-95%. ولا شك أن التبريد المبدئي السليم هو أكثر الخطوات أهمية فى سلسلة التبريد للمحافظة على الجودة وإطالة فترة عرض نورات الخرشوف طازجة هذا ويعتبر التبريد بالماء Hydro-cooling هو أكثر أنظمة التبريد شيوعا وكفاءة فى الخرشوف ويعرف التبريد بالماء على انه تبريد المنتج بالتلامس مع الماء البارد الجاري حيث أن الماء له قدرة على امتصاص حرارة المحصول أكثر من الهواء.

أ- التبريد بالماء فى الخرشوف Hydro-cooling

فى هذا النظام يتم غمر المحصول أو إنزال الماء من الرشاشات على المحصول حتى يلامس الماء المبرد نورات الخرشوف ويتم تبريد الماء إما باستخدام الثلج أو التبريد الميكانيكي. ويشترط فيه أن تكون المسافة بين مستوى اندفاع الماء ومستوى المنتج (خرشوف) 20 سم حتى لا يحدث ضرر ميكانيكي وان تكون درجة حرارة الماء المستخدم قريبة من الصفر المئوي ويراعى الاتى :

1- أن تكون النورات معبأة فى عبوات تتحمل البلل والتعرض للماء
2- ملامسة الماء البارد لأكبر مساحة ممكنة من مسطح نورات الخرشوف
3- أن تكون المياه نظيفة ونقية خالية من الميكروبات المسببة للعفن والتحلل ويمكن استخدام مياه الآبار بشرط نظافة الماء المستخدم
4- يفضل تغيير الماء المستخدم فى التبريد يوميا خاصة فى حالة التبريد بغمر النورات
5- يفضل استخدام الكلورين فى الماء بتركيز 100-150 جزء فى المليون للتحكم فى الميكروبات ويمكن استخدام مادة هايبوكلوريت الكالسيوم كمادة مطهرة.
6- لابد من وجود فتحات طولية علوية وسفلية بالعبوات للتخلص من الماء الزائد والحرارة و الغازات الناتجة من التنفس.

هذا وقد وجد أن النورات الصغيرة أسرع تبريدا من النورات الكبيرة ويستغرق مدة التبريد ما بين 15 دقيقة حتى ساعة طبقا لحجم النورات.

ب- التبريد بالدفع الجبري للهواء

فى هذه الطريقة يتم رص العبوات أمام مروحة الشفط ثم يغطى النفق المتكون بين الرصتين من أعلى وحتى أرضية المخزن، وعند تشغيل مروحة الشفط يحدث اختلاف فى ضغط الهواء بين الأسطح المتقابلة للعبوات مما يساعد على دفع الهواء البارد (صفر – 3 م^{5}) إجباريا من خلايا الثقوب الجانبية للعبوات والتثقيب هام جدا فى صناديق الكرتون بحيث لا يجب ألا تقل

نسبته عن 5% من المساحة الجانبية للعبوات حتى تتم عملية التبريد بكفاءة عالية مع مراعاة ألا تزيد عن هذه النسبة حتى لا تضعف متانة العبوات.

4- التحميل والنقل:

يتم تحميل العبوات يدويا أو في صورة وحدات فى الشاحنات المبردة بحيث توضع العبوات فى منتصف الشاحنة مع ترك فراغات فى الجوانب وبين الصناديق وأعلى الرصات لتسهيل مرور حركة الهواء للبرد داخل العبوات وزيادة كفاءة التبريد ويراعى تبريد الشاحنة قبل التحميل مع ضبط درجة الحرارة على درجة الصفر المئوي.

ويراعى الاتى أثناء التحميل والنقل:

1- تلافى إسقاط العبوات من ارتفاعات عالية أثناء التحميل
2- تجنب السير في الطرق غير الممهدة (حفر أو مطبات) حتى لا يحدث احتكاك أو كدمات
3- التحكم في سرعة الشاحنات حتى لا تؤثر على حركة واهتزازات النورات داخل العبوة .
4- استخدام نظم امتصاص الصدمات للسيارات الناقلة حيث أن الشاحنات ذات السوست المعادية تحدث إضرار للثمار ويجدر الإشارة إلى إمكانية استخدام الجو المتحكم فيه Controlled Atmosphere حيث وجد أن استخدام تركيز 3% من ثاني أكسيد الكربون و 3% من الأكسجين مع حفظ درجة الحرارة على درجة من 1-2 م^{5} يطيل من فترة حياة نورات الخرشوف ما بعد الحصاد لمدة شهر حيث انه يقلل من التلون البنى للحراشيف (قنابات)

5- التخزين:

عادة يفضل عدم تخزين الخرشوف ولكن فى حالات الضرورة وإثناء الشحن يبرد الخرشوف لدرجة الصفر المئوي مع توفر رطوبة نسبية من 90-95% وهى أيضا نفس ظروف النقل والشحن .

ويساعد توفير هذه الظروف من حرارة ورطوبة في المحافظة على جودة نورات الخرشوف وإطالة فترة التداول بصورة جيدة وتقليل فرص الإصابات الفطرية خاصة العفن الرمادى Botrytis خاصة أن الخرشوف يعتبر ذات معدل تنفس عالي مقارنة بمحاصيل الخضر الأخرى حتى تحت هذه الظروف المبردة كذلك فان الخرشوف أيضا حساس لفقد الرطوبة وعلى ذلك فان توفير درجة حرارة اقرب للصفر المئوي ورطوبة نسبية 90-95% يتيح إمكانية المحافظة على الخرشوف بجودة عالية من 15-21 يوما .

العيوب الفسيولوجية

البقع السوداء

عبارة عن بقع محدودة سوداء تظهر على القنابات الداخلية لنورة الخرشوف. وترجع أسباب ظهور هذه البقع الى نقص عنصر الكالسيوم فى هذه المناطق والناتج بسبب احد العوامل الآتية:

1- نقص التسميد بالكالسيوم.
2- زيادة ملوحة التربة أو ماء الرى.
3- الإصابة الفيروسية للنباتات والتى ينتج عنها زيادة معدل النتح للأوراق والذى يؤدى الى نقص معدل وصول الكالسيوم الى التخت النورى.

الأمراض والآفات الحشرات

يصاب الخرشوف بالعديد من الأمراض والحشرات مثل أمراض الموت المفاجىء (لفحة البادرات)- عفن التقاوى - البياض الدقيقى- تبقع الأوراق وحشرات المن - الدودة القارضة - دودة ورق القطن - العنكبوت الأحمر- القواقع- أبو دقيق الخبازى.

أولا- الأمراض:

1- الموت المفاجىء (لفحة البادرات)

يسبب تقليل عدد النباتات المزروعة بغرض الشتل وبالتبعية تقليل المحصول.

المسبب :

يتسبب هذا المرض عن العديد من الفطريات منها:

Fusarium solani ، *Rhizoctonia Solani* ،*Pythium spp.*

الأعراض: لهذا المرض مظهران هما:

الأول:

إصابة البذور النابتة قبل ظهور البادرة فوق سطح التربة (السقوط الأولى) وفيه يصاب الجذير بمجرد خروجه من البذرة وينشأ عن ذلك عفن البذور وفى هذه الحالة لا تظهر البادرات فوق سطح التربة.

الثانية:

إصابة البادرات بعد ظهورها فوق سطح التربة وهو أوضح أعراض هذا المرض وفى هذه الحالة يهاجم الفطر البادرات فى مستوى سطح التربة أو أسفل بقليل ويسبب فى فترة قصيرة جدا تعفن السويقة فلا تقوى على حمل الأجزاء التى تعلوها. وتظهر النباتات فى حالة كمون قبل أن يظهر على قمتها أى أعراض للذبول وتنفصل النباتات بسهولة عند المنطقة المتعفنة. وتستمر النباتات التى رقدت فى تعفنها إذا كانت التربة مبتلة أو الجو رطب وهذا المرض إما يتسبب عن نفس الفطريات أو عن البكتيريا أو فطريات أخرى ثانوية. وقد تتأخر الإصابة حتى تتكون السوق

الخشبية ويتعذر على الفطر تجاوز أكثر من منطقة القشرة وقد يسبب تحليق الساق وتبعا لذلك يموت النبات أو يتقزم. ويعتبر محتوى التربة من الرطوبة وكذلك الرطوبة الجوية من العوامل الأساسية التى تؤدى الى العدوى وحدوث الإصابة.

الوقاية والمكافحة

أ- معاملة البذور بخليط من المبيدات بمعدل 3 جرام ريزولكس تى + 2 جم فيتافاكس (أو 2 جم توبسن ام) + 1.5 جم رادوميل بلاس (أو 2.5 مل بريفيكور إن) لكل 1 كجم بذرة إذا ظهرت إصابة بعد ذلك تسقى البادرات وقبل أن تصل الشتلات الى الأرض أو بمعاملة التربة المستخدمة فى الصوانى بنفس الخلطة لكل كجم من التربة. تروى النباتات الرية الأخيرة قبل الشتل بنفس الخلطة. وإذا ظهرت الإصابة متأخرة تعامل الجور المصابة بالمحلول أو الجور المحيطة بها.

ب- تنظيم الرى وتحسين الصرف

2- أمراض أعفان قطع التقاوى

- يسبب عفن قطع التقاوى وبالتالي انخفاض نسبة الإنبات
- موت مبكر للقطع النامية قبل وبعد ظهورها فوق سطح التربة مما يؤدى لغياب نسبة كبيرة من الجور ونقص المحصول.

المسبب: الفطر *Sclerotium rolfsii*

الأعراض:

قرحة بنية غامقة على القطع المنزرعة أو النموات الحديثة التى تنتشر وسرعان ما تتحول كل قطع التقاوى الى اللون البنى ثم يحدث عفنا طريا.

دورة الحياة :

1- يكون الفطر أجساما حجرية تتحمل الظروف غير الناسبة وكذلك يقضى الفطر فترة سكون على بقايا النباتات وعلى قطع التقاوى المصابة والمتحللة.
2- ينشط الفطر عند موسم الزراعة فى شهر أغسطس حيث تتوافر الظروف لانتشاره.

الظروف المناسبة:

1- درجة الحرارة المرتفعة نسبيا
2- الرطوبة الأرضية العالية

الوقاية والمكافحة

1- استبعاد التقاوى المصابة
2- الزراعة فى الأراضى الجديدة

3- إتباع دورة زراعية مناسبة
4- إزالة المخلفات النباتية
5- تطهير سكاكين القطع
6- تطهير قطع التقاوى بمحلول من المبيدات الآتية: توبسن ام بمعدل 2 جم / لتر ماء ومبيد ريزولكس تى بمعدل 3 جم / لتر ماء ومبيد البريفكيور بتركيز 2.5 مل/ لتر ماء أو ريدوميل بلس بمعدل 1.5 جم / لتر ماء بالنقع لمدة 20-30 دقيقة قبل الزراعة.
7- بعد شهر من الزراعة تعامل التربة حول النباتات بنفس المحلول.

3- أعفان الجذور والذبول

تسبب نقص كبير فى المحصول قد تصل الى 50% فى حالة توافر الظروف المناسبة لحدوث الإصابة.

المسبب:

Rhisoctonia solani، *Fusarium solani*، *Fusarium oxysporum*
Verticillium sp

الأعراض :

تهتك وتحلل أنسجة الجذور وتعفنها وتتلون باللون البنى ثم يسود لونها ويموت النبات مما يؤدى لنقص كبير فى الجور وقلة المحصول. وغالبا ما تظهر أعراض الذبول بعد ذلك حيث تتلون الأوعية باللون البنى وتصفر الأوراق وتذبل وتموت.



شكل (8-5): أعراض الإصابة بأعفان قطع التقاوى (الصورة اليمنى) و أعفان الجذور والذبول (الصورة اليسرى)

الظروف المناسبة:

1- الحرارة المنخفضة 25-20 ^{5} م بالنسبة لأعفان الجذور ومن 35-25 ^{5} م بالنسبة للذبول.
2- التربة الثقيلة سيئة التصرف
3- تكرار زراعة الخرشوف فى منطقة واحدة فترة زمنية طويلة
4- زيادة الرى، وجود الحشائش بنسبة كبيرة، وارتفاع مستوى الماء الأرضي
5- زراعة قطع تقاوى مصابة، وجود النيماتودا فى التربة، ووجود الملوحة فى التربة بنسب عالية.

الوقاية والمكافحة:

1- إتباع دورة زراعية
2- زراعة تقاوى خالية من الإصابة
3- الزراعة فى الأراضى المناسبة
4- تنظيم الرى وتحسين الصرف
5- إزالة المخلفات النباتية
6- تطهير قطع التقاوى كما سبق ذكره
7- فى حالة ظهور الإصابة تعامل الجور بنفس المحلول سابق الذكر

4- البياض الدقيقى

يعتبر من أهم الأمراض التى تصيب الخرشوف فى مصر كما انه له العديد من العوائل النباتية التى تصعب من مقاومته والقضاء عليه مثل معظم النباتات الباذنجانية وبعض نباتات الزينة والحشائش.

المسبب : الفطر *Leveillula taurica*

الأعراض :

بقع صفراء باهتة على الأوراق يقابلها على السطح السفلى نموات دقيقة عبارة عن الحوامل الجرثومية وما عليها من جراثيم كونيدية. عند توافر الظروف الجوية المناسبة للفطر من حرارة ورطوبة تنتشر الإصابة على كلا سطحي الورقة وكذلك على حوامل النورات مما قد يؤدى الى تكسر هذه الحوامل وفى النهاية تتحول الأوراق الى اللون البنى ثم تجف وتموت

تنتشر الإصابة عند درجة حرارة 26ْم ورطوبة نسبية منخفضة.

الوقاية والمكافحة:

1. ترش النباتات بالمبيدات الملامسة مثل الكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم / 100 لتر مـاء مرة كل 15 يوم.
2. يجب الاعتدال فى التسميد الأزوتى.
3. كما أن إضافة التسميد البوتاسى يقلل من حدوث الإصابة.
4. استخدام الأصناف المقاومة ما أمكن.
5. أما فى حالة ظهور الإصابة يجب رش النباتات بأحد المبيدات العلاجية مثل:

1- التوباس بمعدل 40 جم / 100 لتر ماء.

2- مبيد دومارك بمعدل 50 سم / 100 لتر ماء.

3- مبيد سومي ايت بمعدل 50 سم / 100 لتر ماء

على أن يكون الرش مرة كل من 10-15 يوم لأي من هذه المبيدات.

5- تبقع الأوراق

المسبب: فطر *Ramularia cynarae*

الأعراض:

ظهور بقع بنية محددة فى على سطحي الورقة، ثم تتسع هذه البقع لتغطى أجزاء كبيـرة مـن الورقـة ثم تجف هذه الأوراق وتموت.

الظروف المناسبة:

الحرارة المنخفضة 15-20 5 م والرطوبة النسبية المرتفعة.

الوقاية والمكافحة:

الرش باوكسى كلـور النحـاس بتركيـز 250 جـرام / 100 لتـر مـاء بالتبـادل مـع انتراكـول كـومبى بتركيز 250 جرام / 100 لتر ماء



شكل (8-6): أعراض الإصابة بمرض تبقع الأوراق

6- أعفان النورات

يسبب قلة عدد النورات مما يؤثر على المحصول الناتج

المسبب: مجموعة من الفطريات أهمها : *Botrytis cenaria*

الأعراض:

تظهر الأعراض عند ارتفاع الرطوبة حيث تجف النورات ويظهر مسـحوق رمـادى اللـون عبارة عن جراثيم الفطر.



شكل (8-7): أعراض الإصابة بالعفن الرمادى

الوقاية والمكافحة:

1- رش النورات بمادة رونيلان أو روفرال بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء

2- رش النباتات بمجرد بدء ظهور النـورات بـنفس المـواد السـابقة حتـى نحمـى النـورات مـن الإصابة فى فترات التخزين.

7- الأمراض الفيروسية

1- فيرس موزايك الخرشوف Artichoke Mosaic Virus

2- فيرس تجعد وتقزم الخرشوف Artichoke Curly Dwarf Virus

3- فيرس تبرقش الخرشوف Artichoke Mottle Virus

4- فيروس الخرشوف الكامن Artichoke Latent Virus

الأعراض :

تبرقش للأوراق مصحوب بمناطق داكنة مرتفعة عن سطح الورقة مع حدوث بعض التشوهات مع وجود تقزم للنباتات.

ويمكن أن تنقل ميكانيكيا مما يتوافق مع التكاثر الخضرى للخرشوف حيث ينقل الفيروس عن طريق:

1. سكاكين القطع
2. العمليات الزراعية
3. احتكاك العمال بالنباتات السليمة والمصابة
4. احتكاك النباتات السليمة والمصابة
5. تنتقل الفيروسات بحشرات المن والذبابة البيضاء

الوقاية والمكافحة

1. إزالة المخلفات النباتية للمحصول السابق وحرقها
2. إزالة النباتات المصابة وحرقها على أن يقوم العمال بغسل أيديهم بالماء والصابون بعد ذلك
3. استخدام شتلات قوية خالية من الإصابات الفيروسية
4. مقاومة الحشرات الناقلة للفيروسات

ثانيا- الحشرات:

تصيب نباتات الخرشوف حشرات المن - الدودة القارضة - دودة ورق القطن - العنكبوت الأحمر- القواقع- أبو دقيق الخبازى، وذبابة الخرشوف. وسوف نقوم بشرح لحشرات أبو دقيق الخبازى، وذبابة الخرشوف، وسوف يشرح هنا أبو دقيق الخبازى، وذبابة الخرشوف، ويمكن الرجوع للفصل الأول لمعرفة طرق التعرف لباقي هذه الحشرات وطرق مقاومتها.

1- **أبو دقيق الخبازى** *Vamessa cardui*

تعرف الإصابة بوجود ثقوب علي أوراق النباتات وظهور خيوط عليها. وهذه الحشرة كبيرة نوعا إذ تبلغ المسافة بين الجناحين الأماميين منبسطين من 5-6 سم ، و الأجنحة ملونة بألوان زاهية بنية وحمراء وسوداء وبيضاء و اليرقة -وهي الطور الضار- ذات لون اسود ، ويوجد علي كل من جانبيها خط اصفر باهت متقطع، توجد علي سطحها العلوي و الجانبين مجموعات من الأشواك

الطويلة القوية، مرتبة ترتيبا منظما علي الجسم. تضع الفراشة بيضها فرديا علي أوراق النبات. يفقس البيض بعد 3-5 أيام الي يرقات تتغذي علي الأوراق، وتفرز خيوطا حريرية، ترتبط بها الأجزاء المتبقية من الأوراق المصابة. وتقاوم الحشرة بالرش بالفالكسون أو بالجاردونا.



شكل (8-8): الحشرة الكاملة ويرقة أبو دقيق الخبازى

2- **ذبابة الخرشوف** *Acanthiophilus helianthi*

تحدث ذبابة الخرشوف أنفاقا في قنابات نورة الخرشوف وتختها، مما يؤدي الي تشوهها وعدم صلاحيتها للاستهلاك. تشتد الإصابة في الجو الحار سواء أكان ذلك في النورات المبكرة في نوفمبر ام عند ارتفاع درجات الحرارة في أواخر مارس و ابريل.

وتكافح ذبابة الخرشوف بالرش بالزيوت المعدنية الخفيفة أو باللانيت 90%.



شكل (8-9): أعراض الإصابة بذبابة الخرشوف

ذبابة الخرشوف

الأعراض:

تحدث أنفاقًا في الأوراق الخرشفية وتحت النورة مما يؤدي إلى تشوهها وعدم صلاحيتها للاستهلاك وتزداد الإصابة مع ارتفاع درجة الحرارة في أخر مارس وأوائل أبريل وقد تظهر في النورات المبكرة في شهر نوفمبر .

العلاج:

- الرش بالزيت المعدني الصيفي الخفيف بمعدل 1.5لتر لكل 100لتر ماء.
- الرش بمبيد اللانيت 90% بمعدل 50جم +الزيت المعدني الصيفي الخفيف بمعدل 0.75 لتر.
- جمع النورات الغير قابلة للتسويق وحرقها لتقليل أعداد الآفة .

الإصابة بالقواقع وتسبب خسائر كثيرة:

الأعراض:

تقرض الأوراق النورات حيث تظهر القواقع وبرازها على النبات وتزداد الإصابة في الأراضي ذات الماء الأرضي المرتفع وكثيفة الحشائش وزيادة الرطوبة .

العلاج:

- إزالة الحشائش والأوراق الجافة لتقليل الرطوبة وزيادة معدل التهوية وجمع القواقع باليد وإعدامها.
- إستخدام أوراق الكرنب وقشر البطاطس كمصائد لجمع القواقع.
- طعم سام من 2جزء لانيت 90% أو سيلكون 72% +5جزء عسل أسود +92جزء ردة - ويوضع على قطع من البلاستيك ويوزغ في الحقل .

الكرنب

الأهمية الاقتصادية:

الكرنب من الخضروات الهامة فى مصر والتابعة للعائلة الصليبية *Cruciferae* ، الاسم الانجليزى له Cabbage ، الاسم العلمي *Brassica oleracea var capitata* وهو من الخضروات التى تزرع من أجل أوراقها التى تستخدم فى الحشو والتخليل ،

ولقد كان الكرنب معروف لدى القدماء المصريين والرومان والإغريق، وقد وجد بحالة برية على شواطئ إنجلترا، وفى أماكن أخرى مختلفة فى أوروبا، ويعتبر الكرنب النامي حالياً قد نشأ من طراز برى لا يكون رؤوس، ينمو فى تركيا وشرق البحر الأبيض المتوسط. تبلغ إجمالي المساحة المنزرعة فى جمهورية مصر العربية لعام 2005 م حوالي 42942 فدان بمتوسط إنتاج 12 طن / فدان .

القيمة الغذائية:

يحتوى كل 100 جم منها على المكونات التالية 90.7 جم رطوبة، 113 سعر حراري، 5 جم كربوهيدرات، و2.1 جم ألياف، و، 0.2 جم دهون، 1.4 جم بروتين 3.0 جم رماد، و 49 مجم كالسيوم، 29 مجم فوسفور، 240 مجم بوتاسيوم، 0.5 مجم حديد، و 0.4 مجم نياسين، 35 مجم فيتامين جـ، 1900 وحدة دولية من فيتامين أ.

وبذلك يعد الكرنب من الخضر الغنية فى محتواها بالنياسين وفيتامين جـ، كما يحتوى على كميات متوسطة من الكالسيوم

الوصف النباتي:

الكرنب نبات عشبى ذو حولين في المناطق الباردة وحولي فى المناطق المعتدلة.

الجذور:

المجموع الجذرى للكرنب ليفي كثير الانتشار والتفرع. عند الشتل يموت الجذر الأولى للنبات. يصل انتشار الجذور جانبا لمسافة نحو 1 م وتتعمق لمسافة نحو 1.5 م .

الساق :

ساق الكرنب قصير في موسم النمو الأول ويحمل الأوراق متزاحمة حول البرعم الطرفي مكونة رأس الكرنب وهو الجزء المستعمل في الغذاء. وفى موسم النمو الثاني يستطيل الساق ويتفرع بكثرة منتجا النورة التي قد يبلغ طولها عند اكتمال نموها من 90-150 سم.

الأوراق:

يتراوح عدد أوراق الكرنب المحيطة بالرأس من 10-30 ورقة حسب الصنف. الأوراق كبيرة نسبيا تأخذ شكلا بيضاويا أو مستديرا تقريبا عند اكتمال نموها. الأوراق الخارجية أعناقها قصيرة وسميكة ومجنحة.

أما الأوراق المكونة للرأس فتكون جالسة. ومعظم أصناف الكرنب ذات أوراق ناعمة وعليها طبقة سميكة ظاهرة لكن بعض الأصناف أوراقها مجعدة.

كما تختلف الأصناف أيضا فى لون الأوراق فبعضها ابيض مخضر وبعضها اخضر داكن كما فى بعض الأصناف ذات الأوراق المجعدة – وبعضها احمر أو قرمزي. أما الأوراق التى تحمل على النورة الزهرية فأنها تكون اصغر بكثير من الأوراق القاعدية وتكون غالبا مسننة الحافة.

الأزهار:

تحمل أزهار الكرنب فى نورات راسيمية طرفية على الساق الرئيسي وفروعه. الأزهار صفراء كاملة. يوجد بها 4 سبلات، 4 بتلات على شكل صليب، 6 اسدية ومبيض مكون من حجرتين.

تكون المياسم مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح لمدة طويلة تمتد من قبل تفتح الزهرة بحوالى خمسة أيام الى ما بعد تفتحها بأربعة أيام

التلقيح :

خلطي بسبب ظاهرة عدم التوافق الذاتي .

الثمار والبذور:

ثمرة الكرنب عبارة عن خردلة ولكنها تسمى قرن وهى طويلة ورفيعة وتنتهي بطرف مدبب خال من البذور. يوجد بالقرن الواحد من 12-20 بذرة.

البذرة فى الكرنب – كما فى الصليبيات الأخرى – عبارة عن جنين إذ يمتص الاندوسبرم أثناء تكوين الفلقات، وهى صغيرة كروية قطرها 1-1.5 مم يتراوح لونها من البنى الفاتح الى البنى المزرق ويصعب تمييزها من بذور ال Cole crops الأخرى .

ألاحتياجات البيئية:

1- الحرارة:

الكرنب من محاصيل الجو البارد ولذلك تجود زراعات الكرنب فى الجو البارد الرطب ، إلا أن النباتات تحتاج إلى درجات حرارة مرتفعة تميل إلى الدفء فى النصف الأول من حياتها

(24°م) ثم درجات حرارة معتدلة تميل إلى البرودة في النصف الثاني (15-20 ^{5} م) حتى تكون رؤوس كبيرة فى الحجم ومندمجة الأوراق. أما إذا ارتفعت درجة الحرارة في تلك الفترة فلا تتكون رؤوس، أو تكون صغيرة وغير مندمجة.

المدى الحراري الذي يحدث فيه إنبات لبذور الكرنب يتراوح ما بين 7-35°م إلا أن أنسب درجة حرارة للإنبات هى 29^{5} م.

ويمكن لنبات الكرنب تحمل الصقيع، حيث يتحمل درجة حرارة تصل إلى 5^{5} م. وتتهيأ النباتات للأزهار إذا تعرضت لدرجات حرارة أقل من 10°م لمدة 5-6 أسابيع بعد أن تكون النباتات تعدت مرحلة الحداثة. الكرنب البلدي سريع الأزهار لأن احتياجاته قليلة من البرودة، أما الأصناف الأجنبية – مثل صنف برونزويك – فإن درجة البرودة لا تكفى لتهيئة النبات للأزهار.

2- الرطوبة

يسبب الجو المشبع بالرطوبة النسبية المرتفعة وكذلك الضباب الكثيف انتشار البياض الزغبى.

3- التربة المناسبة:

يجود الكرنب فى الأراضي الرملية التى يتوفر فيها العناصر الغذائية والمسمدة جيدا بالأسمدة العضوية لإنتاج جذره قوى ونمو خضري مناسب ولإعطاء محصول مبكر، كما يتفوق المحصول فى هذه الأراضى، مقارنة بالأراضي الثقيلة التى تكون مندمجة مما يضعف نمو النباتات، ويصيبها بأمراض التربة نتيجة عدم تصريف الأراضى الثقيلة لماء الرى.

ويشترط في الأراضي الرملية أن تكون الأرض جيدة الصرف وأن تكون خالية من الأملاح، و يعد الكرنب من المحاصيل المتوسطة الحساسة لملوحة التربة و مياه الري، حيث يتحمل مستوى ملوحة تربة حتى 1.8 ملليموز/سم ومستوي ملوحة ماء الري حتى 1.2 ملليموز/سم بدون أى نقص فى المحصول ، بينما يقل المحصول 10% عند مستوى ملوحة تربة (EC) 2.8 ملليموز/سم ومستوي ملوحة ماء الري 1.ملليموز /سم، ويصل النقص فى المحصول الى 50% عند مستوى ملوحة تربة 7 ملليموز/سم ومستوي ملوحة ماء الري 4.6 ملليموز/سم .

ويتراوح pH التربة المناسب 5.5 – 6.5، إلا انه يفضل الزراعة في pH أعلى من 6.5 حتى تكون خالية من الفطر المسبب لمرض تدرن جذور الصلبيات.

طرق التكاثر:

يتكاثر الكرنب بالبذور التي تزرع غالبا أولا فى المشتل أو تزرع مباشرة فى الحقل المستديم.

كمية التقاوي

يلزم لزراعة الفدان بطريقة الشتل حوالي250 حجم من بـذور الصـنف البلـدي ، و حـوالي 350 جم من بذور الصنف الأجنبي وذلك لزيادة عدد النباتات فى الوزن نظراً صغر حجم الرؤوس في الأصناف الأجنبي

مواعيد الزراعة:

تزرع بذور الأصناف المحلية من شهر مارس إلى آخر يونيو وتشتل النباتـات بعـد 50-60 يوم من زراعة البذور أي تشتل من مايو إلى أغسطس.. وينصح بالمواعيد المبكرة فقط في المناطق الشمالية حيث تكون الحـرارة معتدلـة ولا ينصـح بالـتأخير حتـى منتصـف يوليـو حتـى لا يتعـرض للأزهار المبكر. من ناحية أخرى فلا يفضل زراعـة الأصـناف الأجنبيـة فـى هـذه الفتـرة ; لأنهـا لا يمكنها منافسة الأصناف البلدية فى التسويق.

ولذلك يفضل زراعة الأصناف الأجنبية متأخرة عن الأصناف المحلية فيـتم زراعـة البـذور من يوليو إلى نوفمبر والشتل من سبتمبر إلى فبراير. وذلك لسببين:

1- لا تكفى درجات حرارة الشتاء في مصر لتهيئة الأصناف الأجنبية للإزهار مما يعنى إنتاجها بعد الأصناف المحلية فيسهل تسويقها. .

2- تعطى رؤوس في وقت لا يوجد فيه الكرنب البلدي حيث يسهل تسويقها محلياً نظراً لصغر حجم الرؤوس . كما أن برودة الشتاء لا تكفى لتهيئة الأصناف الأجنبية للإزهار

الأصناف:

ومن أهم الأصناف في مصر:

1- البلدي: يوجد منه عدة سلالات من أهمها:

1- السبعيني: من السلالات المحلية المبكرة النضج والتى تزرع بذورها مبكرا مـن منتصـف شـهر مارس حتى منتصف شهر مايو، وغلبا ما تزرع البذور فـى جـور مباشـرة فـى الحقـل المسـتديم ثـم تخف النباتات مع إجراء الترقيع بالنباتات الناتجة من الخف. تستغرق النباتات 70 يوما من زراعة شتلاتها حتى بداية الحصاد، متوسط وزنه الرأس حوالى

5-7 كجم

ب- الجنزورى: أكثر الأصناف انتشارا، أوراقه كبيرة مستديرة يصلح للحشو طول الساق 40 سـم ، الرإس متوسطة وزنها 5-7 كجم غيـر منـدمج ، سـريع الأزهـار يـزرع شـهرى 7، 8 فـى الأرض المستديمة.

2- برونزويك (Brunswick):

أوراقه متوسطة الحجم مستديرة ملساء، ساق النبات قصيرة جداً والرأس مبططة شـديدة الانـدماج – صغيرة الحجم 2-3 كجم مقاوم للإزهار المبكر، يزرع فى العروات المتأخرة.

3- قاهره هجين:

يشبه الصنف البلدى لكن ساقه قصـيرة، كبيـرة الحجـم والـرأس، والسـاق الداخليـة قصـيرة، الـرأس كبيرة من 12-15 كم وهى مندمجة و مبططة الشكل. ولقـد نشـأ بالانتخـاب مـن نسـل التهجـين بـين البلدي وكرنب برونزويك.

4- ردّ أيكر (Red Acre):

صنف مبكر، ذو رأس صغيرة مندمجة، لون الأوراق و الرأس أحمر داكن، يقاوم التفلق

إنتاج الشتلات:

لإنتاج الشتلات تزرع البذرة في صـواني الزراعـة أو فـي أرض المشـتل حيـث يـتم تجهيزهـا جيـداً بحيث تكون تربة خفيفة جيدة الصرف غنية بالعناصر الغذائية وقريبة من مصـدر للـري. فـى حالـة زراعة المسـاحات الصـغيرة يـتم عمـل أحـواض مسـاحة 1×2 م أو خطـوط بمعـدل 14 خط/2 ق، وتزرع البذور في سطور على مسافة 20 سم في الأحواض، أو على جانبي الخط فى حالة الخطوط ويروى المشتل فى هـذه الحالـة غمـرا ويراعـى أن يكـون المشـتل فـي مكـان مظلـل فـي الزراعـات المبكرة حتى لا تتأثر البذور بدرجات الحرارة المرتفعة.

أما في حالة زراعة مساحات كبيرة فيتم الزراعة بالطريقة الآتية:

1- تجهز أرض المشتل فـي مكـان بعيـد عـن الزراعـات القديمـة لمحاصـيل هـذه العائلـة (الكرنـب والقرنبيط والبروكلى) وبعيدا عن أشجار الكازورينا لأنها مصدر للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور.

2- يجب اختيار أرض المشتل بحيث تكون خالية من الأمراض ومن الملوحة.

3- تحرث الأرض جيدا مرتين متعامدتين.

4- تخلط الأرض بخلطة من البيت موس والفيرموكوليت المخصب بالعناصر الغذائية ومضـاف إليه مبيد فطري و بودرة بلاط لضبط ال PH في التربة. ويضـاف أيضـا سـماد دواجـن متحلـل ونظيـف بمعدل 20 م3/ للفدان، 200 كجم سوبر فوسفات و يخلط بالتربة جيدا وتروى الأرض ريـة غزيـرة حتى يتحلل السماد العضوي وتنخفض درجة حرارته.

5- تقسم الأرض إلي مصاطب الزراعة 1 – 1.2 متر ويفرد عليها من 2 – 4 خطوط ري بالتنقيط.

6- تزرع البذور في سطور تبعد عن بعضها بمسافة 15 سم ثم تغطى البذور بطبقة خفيفة من الرمل أو خلطة من البيت موس والفيرموكوليت.

7- تروى الأرض رية غزيرة.

8- تغرس أقواس سلك مجلفن بطول 2.4 م وقطر 6 ملليمتر وعلى مسافات 1 م من بعضها وبطول المصطبة التي لا يجب أن يزيد طولها عن 30 م.

9- تغطى الأقواس بالأجريل أو بشباك التظليل لتقليل درجات الحرارة.

10- توالى النباتات بالري والرش الوقائي ضد الإمراض.

11- تصوم النباتات قبل التقليع بحوالي أسبوع كما يبدأ في تكشف الأنفاق تدريجيا حتى تقلع الشتلات ويكون ذلك بعد 6 – 8 أسابيع من زراعة البذور 0

12- تروى الأرض في الصباح الباكر ثم تقلع الشتلات بالجذور.

13- قبل الزراعة مباشرة تنقع جذور الشتلات في محلول بنلت بتركيز 1.5 في الألف أو نفس التركيز من الدياثين م 45 للوقاية من أمراض التربة.

مواصفات الشتلة الجيدة

1- يجب أن تكون الشتلة ناتجة من بذور جيدة نقية ممثلة للصنف.
2- أن تكون خالية من الإصابة بالأمراض والحشرات.
3- أن يتراوح طول الشتلة من 15-20 سم.
4- أن يكون سمك الشتلة حوالي سمك القلم.
5- أن تكون متأقلمة جيدا حتى يمكنها تحمل الصدمة الناتجة عن عملية الشتل.

طرق الزراعة:

يتم الزراعة في الأراضي الصحراوية كما يلي:

يتم إعداد الأرض للزراعة بإضافة السماد البلدي بمعدل من 10-20 م ^{3} للفدان ويتم خلطة بالتربة جيداً، ثم تسوى الأرض جيداً ثم التخطيط بالشكل التالي:

في الأصناف البلدية

أولا- فى حالة الرى بالتنقيط:

1- خطوط على مسافة 90 سم وفرد خرطوم ري واحد ثم زراعة الشتلات على أبعاد 60 سم من بعضها وعلى جانب واحد من خط التنقيط .

2- مصاطب بعرض 120 سم يفصلها مشايات بعرض 55 سم بحيث تزرع الشتلات فى صفين بالتبادل على جانبى خط التنقيط - يفصلهما مسافة 60 سم على ظهر المصطبة - وبحيث تبعد الشتلات مسافة 50 سم من بعضها البعض داخل الصف الواحد.

ثانيا- فى حالة الرى بالرش:

تقسم الأرض الى خطوط تبعد عن بعضها مسافة 100 سم ثم تزرع الشتلات على أبعاد 60 سم من بعضها

الأصناف الأجنبية

أولا- فى حالة الرى بالتنقيط:

يتم تقسيم الأرض الى خطوط على مسافة 90 سم وفرد خرطوم ري واحد ثم زراعة الشتلات على أبعاد 40 سم من بعضها وعلى جانب واحد من خط التنقيط نظراً لأن الرؤوس تكون أصغر فى الحجم.

2- مصاطب بعرض 120 سم يفصلها مشايات بعرض 55 سم بحيث تزرع الشتلات فى صفين بالتبادل على جانبى خط التنقيط - يفصلهما مسافة 50 سم على ظهر المصطبة - وبحيث تبعد الشتلات مسافة 50 سم من بعضها البعض داخل الصف الواحد.



شكل (9-1): حقل كرنب منزرع فى صفين على ظهر المصطبة فى الأراضى الجديدة

ثانيا- فى حالة الرى بالرش:

تقسم الأرض الى خطوط تبعد عن بعضها مسافة 90 سم ثم تزرع الشتلات على أبعاد 50 -سم من بعضها ، ويتم الشتل فى الأراضي الصحراوية بعد تشغيل المياه لمدة يومين متتالين حيث يجب توفير كمية مياه عند وضع الشتل فى الأرض

ويمكن زراعة بذور الكرنب فى الأرض المستديمة مباشرة وفى هذه الحالة يجب تسوية الأرض مع مراعاة إجراء عملية الخف على المسافات المناسبة.

عمليات الخدمة:

1- الترقيع :

ويجرى الترقيع بعد الشتل بحوالى 10-15 يوم ويكون بشتلات من نفس العمر أو بشتلات من نفس المشتل.

2- العزيق:

يجرى العزيق مرتين أو ثلاثة على حسب حالة النمو للنباتات، ويهدف العزيق إلى التخلص من الحشائش، وتكويم التربة حول قاعدة النباتات لتكوين جذور جديدة في هذه المنطقة لزيادة امتصاص الماء والعناصر من التربة ولتقوية النباتات. ويجب أن يكون العزيق سطحياً حتى لا يؤثر على نمو الجذور التي تنمو بكثرة فى الطبقة السطحية، وعندما تكبر النباتات يفضل التخلص من الحشائش يدوياً.

3- الري:

يتم الشتل في الأراضي الصحراوية بعد تشغيل النقاطات لمدة يومين متتالين حيث يجب توفير كمية مياه عند وضع الشتل فى الأرض ثم بعد ذلك يتم ري الكرنب يومياً أو كل يومين حسب الأرض لتوفر الرطوبة الأرضية بصفة مستمرة .

ويجب الانتظام فى ري الكرنب حيث أن الرى الغزير يؤدى إلى :

1- حدوث أضرار فسيولوجية للرؤوس المتكونة.
2- غسيل العناصر الغذائية.
3- انتشار الأمراض الفطرية نظراً لتوافر الرطوبة.
4- يؤدى عدم انتظام الري أو الري الغزير بعد تكون الرؤوس إلى تفلقها وكذلك رقاد النباتات.

يتحمل الكرنب مستوى ملوحة ماء الرى حتى 1.2 ملليموز/سم بدون أى نقص فى المحصول، بينما يقل المحصول 10% عند مستوى ملوحة ماء (EC) 1.9 ملليموز/سم، ويصل النقص فى المحصول الى 50% عند مستوى ملوحة تربة 4.6 ملليموز/سم .

4- التسميد:

الكرنب نبات مجهد للتربة ويلزمه عناصر غذائية بغزارة ونظراً لان المجموع الجذرى للكرنب سطحي وكثيف فجيب الاهتمام بعملية التمهيد. وهناك أكثر من طريقة فى الأرض الصحراوية لإضافة الأسمدة، ويعتبر أفضلها التى يتم فيها إضافة الأسمدة العضوية مع 1/3 الأسمدة الأزوتية والسوبر فوسفات إلى الأراضى قبل الزراعة ثم متابعة التسميد عن طريق النقاطات حيث يتم إضافة كميات متوازنة من التسميد NPK على مدار الموسم للحصول على نباتات قوية، كما يمكن التعرف على الاحتياج النباتات للتسميد من خلال التعرف على نقص العناصر كما يلى:

1- النيتروجين

يظهر اصفرار متجانس يشمل كل نصل الورقة، يبدأ ظهوره في الأوراق السفلي، وتزداد شدته بزيادة شدة نقص العنصر.

2- الفسفور

يصاحب نقص الفسفور ظهور لون احمر ضارب الي البنفسجي علي العروق بالسطح السفلي للأوراق القاعدية للنبات.

3- البوتاسيوم

يؤدي نقص البوتاسيوم الي اكتساب حواف الأوراق لونا برونزيا، ويتقدم هذا التلون نحو مركز الورقة تدريجيا في الوقت الذي تتحول فيه الحواف الي اللون البني، ويعقب ذلك جفاف الحواف وظهور بقع بنية في مركز الورقة.

4- الماغنسيوم

تظهر المراحل المبكرة لنقص المغنسيوم في الكرنب علي صورة اصفرار وتبرقش وتجعد بالأوراق السفلي للنبات، ومع استمرار نقص العنصر تزداد شدة التبرقش، ثم يتحول لون المساحات الصفراء الي اللون الأبيض أو البرونزي أو الأصفر الشاحب جدا أو البني وخاصة عند حواف الورقة وفي منتصفها وغالبا ما تتحلل هذه المساحات المتغيرة اللون وتسقط.

5- الكبريت

الأعراض هي عبارة عن اصفرار الأوراق وبطء النمو بشدة، مع زيادة في محتوي النموات الخضرية من المادة الجافة. وكان لنقص الكبريت تأثيرا سلبيا حاسما علي امتصاص النترات و تمثيلها في النبات. وصاحب نقص الكبريت تراكما للنترات و الأحماض الأمينية الحرة، مع فقد في البروتينات الذائبة.

6- البورون

من أبرز أعراض نقص البورون في الكرنب ظهور مناطق مائية علي ساق النبات عند قاعدة الرأس، وعادة ما تجف هذه المساحات وتصبح فارغة.

7- الموليبدنم

من أهم أعراض نقص الموليبدنم التفاف حواف الأوراق الصغيرة الي أعلي مما يجعلها تأخذ شكل فنجان، ويكون ذلك مصاحبا ببعض الاصفرار فيما بين العروق. ومع نمو الورقة يحدث التواء بالعرق الوسطي وتنمو أنسجة النصل بطريقة غير منتظمة. وتظهر هذه الأعراض بوضوح في القرنبيط معطية الحالة الفسيولوجية المعروفة باسم طرف السوط

ويمكن الاستعانة ببرنامج التسميد الاتى فى الأراضى الرملية.

أولاً: أسمدة تضاف قبل الزراعة:

20 م ^{3} سماد بلدى قبل الزراعة، 5 م^3 سماد دواجن، 20 كجم نتروجين (100 كجم سلفات نشادر)، 30 كجم P_2O_5 (200 كجم سوبر فوسفات الكالسيوم) ، 25 كجم K_2O (50 كجم سلفات بوتاسيوم) ، 5 كجم MgO (50 كجم سلفات مغنسيوم) ، 50 كجم كبريت زراعي.

ثانياً: أسمدة بعد الزراعة:

80 كجم نتروجين، 20 كجم P_2O_5 (تضاف فى صورة حمض فوسفوريك)، 60 كجم K_2O (تضاف فى صورة سلفات بوتاسيوم) ، يبدأ إضافتها بعد الشتل بأسبوعين مع ماء الرى على أن تقسم الأسمدة على النحو التالي:

الأسبوع الثالث: 5 كجم نيتروجين + 2.5 كجم P_2O_5

الأسبوع الرابع: 10 كجم نيتروجين + 2.5 كجم P_2O_5+ 5 كجم K_2O

الأسبوع الخامس: 15 كجم نيتروجين + 2.5 كجم P_2O_5 + 5 كجم K_2O

الأسبوع السادس: 15 كجم نيتروجين + 2.5 كجم P_2O_5 + 5 كجم K_2O

الأسبوع السابع: 15 كجم نيتروجين + 2.5 كجم P_2O_5 + 10 كجم K_2O

الأسبوع الثامن: 10 كجم نيتروجين + 2.5 كجم P_2O_5+15 كجم K_2O

الأسبوع التاسع: 5 كجم نيتروجين +2.5 كجم P_2O_5 + 15 كجم K_2O

الأسبوع العاشر: 5 كجم نيتروجين + 2.5 كجم P_2O_5 + 5 كجم K_2O

والكرنب يحتاج إلى البورون لذلك يتم التسميد بحمض بسماد البوراكس.

وفى جميع الأحوال يجب إضافة 0.5 كجم من مخلوط العناصر الصغرى المخلبية مع ماء الري بالتنقيط كل أسبوعين بداية من الأسبوع الثالث من الشتل. ولا يفضل إضافة هذه العناصر رشا لوجود طبقة شمعية سميكة على الأوراق تقلل من امتصاص العناصر المضافة رشا.

النضج والحصاد :

ينضج الكرنب البلدى بعد 4 شهور من الشتل للصنف البلدى الجنزولى ، وبعد 2.5-3 أشهر للأصناف الأجنبية وللصنف السبعيني، وتستمر فترة الحصاد من 1-2 شهر، وأهم علامات النضج هى أن تكوين الرؤوس ذات صلابة وحجم مناسب وكذلك تصبح الأوراق المغلفة لقمة

الرأس مشدودة ولامعة، ويمكن حصاد الكرنب فى أى مرحلة تصلح للتسويق مع ارتفاع الأسعار فى الأسواق.

ويتم حصاد الكرنب بالسكين أو المنقرة ويتم الحصاد بجزء من ساق النبات، وتقطع الجذور وبعض الأوراق الخارجية.

التخزين:

يمكن تخزين الكرنب بحالة جيدة ولفترة تصل الى 3-4 شهور، وذلك على درجة حرارة من صفر - 2^5 م مع رطوبة نسبية من 90-95% وهى ضرورية لمنع ذبول أوراق النباتات.

وكذلك يجب الاهتمام بالتهوية، وقد تتجمد أنسجة الكرنب على درجة حرارة -5 ^{5}م ولا تحدث لها أضرار خاصة إذا تعرضت لها لفترة قصيرة، وإذا زادت الفترة عن ذلك تحدث أضرار شديدة.

فسيولوجي الكرنب:

الإزهار المبكر: Premature Seeding

وهو اتجاه النباتات نحو الإزهار دون أن تكون رؤوس اقتصادية، وقد وجد أن هذه الظاهرة تزيد بتعرض النباتات لدرجة حرارة منخفضة نسبياً لفترة كافية لتهيئتها للإزهار، وتزداد هذه الظاهرة مع توافر العوامل الآتية وقت تعرضها للحرارة المنخفضة وهى:

أ –حجم النباتات: فتزداد استجابة النباتات الكبيرة فى الحجم لدرجات الحرارة المنخفضة، مما يؤدى لزيادة فرص تهيئتها للإزهار المبكر مقارنة بالنباتات الصغيرة.

ب - عمر النبات: تزداد استجابة النباتات لدرجة الحرارة المنخفضة كلما ازداد عمر النبات.

جـ - درجة الحرارة التي تتعرض لها النباتات: تلزم فترة طويلة لمدة 6 أشهر على درجة حرارة 12^5 م حتى تتهيأ للإزهار، بينما يكفى فقط 3-4 أسابيع على درجة حرارة 5^5 م

د - الصنف: تختلف الأصناف فيما بينها، فمثلاً الكرنب البلدي لا يحتاج التعرض لدرجات حرارة منخفضة عكس الأصناف الأجنبية، فيلزمها التعرض لدرجات حرارة منخفضة حتى تتهيأ للأزهار.



شكل (9-2) الإزهار المبكر في الكرنب

من ناحية أخرى إذا تعرضت النباتات لدرجة حرارة مرتفعة بعد تعرضها لدرجات الحرارة المنخفضة مباشرة فأن ذلك يؤدى إلى إزالة اثر الارتباع الذي يسببه التعرض لدرجات الحرارة المنخفضة – وخاصة إذا كان فترة بعد التعرض لدرجات الحرارة المنخفضة قصير - فلا يحدث إزهار مبكر للنباتات

العيوب الفسيولوجية:

1 - احتراق حواف الأوراق Leaf Tipburn

يظهر المرض في صورة احتراق حواف الأوراق الداخلية في رأس الكرنب، وتشاهد هذه الظاهرة عند قطع الرأس، وتوجد علاقة بين الإصابة باحتراق الأوراق الداخلية ونقص عنصر الكالسيوم في الأوراق في تلك الأوراق، تزداد هذه الظاهرة مع الظروف الآتية.

1- الظروف الى تؤدى إلى النمو السريع للنباتات مثل زيادة المسافة بين النباتات وزيادة الإضاءة وخصوبة التربة.
2- زيادة التسميد الأزوتى والبوتاسى.
3- العوامل التي تسبب نقص امتصاص الكالسيوم من التربة مثل ضعف المجموع الجذري.
4- التأخير فى الحصاد يسبب زيادة احتمالية الإصابة احتراق حواف الأوراق الداخلية لأن الرأس تستمر في النمو خلال فترة الحصاد ويترتب على ذلك استمرار حاجة الأنسجة الجديدة للكالسيوم.
5- العوامل التي تحد من وصول الكالسيوم إلى الأوراق الداخلية مثل زيادة أو نقص معدل النتح، فبالرغم من أن الجذور تمتص كميات كبيرة من الكالسيوم كما يظهر من تحليل

الأوراق الخارجية، إلا أن الأوراق الداخلية لا يصلها إلا كميات قليلة من الكالسيوم، لان الكالسيوم يتحرك مع تيار ماء النتح بينما لا تنتح الأوراق الداخلية لأنها تكون مغلفة بالأوراق الخارجية.



شكل (9-3) احتراق حواف الأوراق فى الكرنب

ولتجنب الإصابة يجب مراعاة الاعتبارات الآتية:

1- زراعة الأصناف الأقل تعرضاً للإصابة.
2- عدم الإفراط في التسميد الأزوتى، وإعطاء الأزوت في صورة نترات.
3- تجنب زيادة التسميد البوتاسي، والكاتيونات التي تنافس الكالسيوم على الامتصاص.
4- الانتظام في الري وعدم تعرض النباتات للعطش.

2 - الساق الجوفاء: Hollow Stem

تحدث هذه الظاهرة فى الكرنب وتشاهد فقط عند قطع الرأس حيث تبدو أنسجة اللحاء الداخلي وقد انهارت وتشققت، وتحدث هذه الظاهرة في الحالات الآتية:

1- الحالات المشجعة للنمو السريع مثل زيادة المسافة بين النباتات، والحرارة المعتدلة الارتفاع.

2- في حالة التسميد الأزوتى الغزير.

وقد يظهر تجوف أخر في أنسجة الساق عند نقص عنصر البورون ولكنه يكون مصاحبا في هذه الحالة بظهور لون رمادي في النسيج المصاب.

3 - تفلق الرؤوس Bursting

قد تنفجر رؤوس الكرنب قبل الحصاد، وتفقد بذلك قيمتها التسويقية. وتحدث هذه الظاهرة عند زيادة التسميد وخاصة الأزوتي وعدم انتظام الري أو زيادة الري بعد تكوين الرؤوس. وتزداد هذه الظاهرة أيضاً عند تأخير الحصاد،وخاصة في الأصناف ذات الرؤوس الكروية.

4- الاديما Edema

نمو غير طبيعي يتكون عادة فى الليالي الباردة التي تعقب الأيام الدافئة الرطبة حيث انه فى هذه الظروف يكون امتصاص النبات للماء أسرع من فقدها له، ويتبع ذلك تهتك خلايا لبشرة فتتعرض الخلايا للجو الخارجي وتصبح فلينية المظهر.

5- النقط السوداء:

عبارة عن بقع محدودة سوداء صغيرة تحاط بهالة صفراء ضيقة تظهر على الأوراق، وخاصة الخارجية منها. قد تندمج بعض البقع معا مكونا مساحات كبيرة ميتة 0 ويرتبط ظهور هذه البقع مع العوامل المشجعة على النمو الخضري الغزير فى الجو الدافئ.



شكل (9-4) النقط السوداء فى الكرنب

6- تعدد الرؤوس:

تحدث هذه الظاهرة عند حدوث ضرر للقمة النامية التي تتكون منها الرأس الطبيعية فتتكون بدلا منها مجموعة من الرؤوس الصغيرة من البراعم الابطية للنبات تكون عديمة القيمة الاقتصادية.

الأمراض و الآفات

<u>التمييز بين الأمراض الهامة التى تصيب نباتات الكرنب</u>

<u>أولا : الحزم الوعائية ملونة بلون غير طبيعي</u>

1- يصفر لون الحزم الوعائية أو يصبح لونها بنيا فاتحا، ويتحول لون الأوراق الى البنى ثم تجف وتسقط -- **(ذبول الفيوزاريم)**

2- يصفر لون الحزم الوعائية أو يصبح لونها بنيا داكنا، تظهر مناطق صفراء على شكل 7 بين العروق الرئيسية للأوراق عند الحواف ---------------------- **ذبول الفرتسيلليم)**

3- يتلون العرق الوسطي والعروق الأخرى بالورقة بلون اسود وبتقدم الإصابة تتلون الحزم الوعائية بالساق بلون أسود، تظهر بقع على حافة الورقة تأخذ شكل 7 جانبها المدبب نحو مركز الورقة--- **(العفن الأسود البكتيري)**

<u>ثانيا :- الحزم الوعائية تظل محتفظة بألوانها الطبيعية</u>

1- الجذر متضخم وشكله مغزلي------------------------------------- (تدرن الجذور)

2- الجذور غير متضخمة وتوجد بقع على الأوراق دون حدوث عفن على الأوراق

2-1 بقع صغيرة قرمزية غير منتظمة الشكل على الأوراق، وعلى السطح السفلى يظهر زغب --- **(البياض الزغبى)**

2 -2 بقع صغيرة بنية يتحول لونها وسط البقعة الى رمادى وتظل الحافة بنية --------------- --- **(التبقع الحلقي)**

2 -3 بقع صغيرة دائرية أو غير منتظمة الشكل لونها أصفر شاحب إلى الأبيض محاطة بنسيج بنى -- **(تبقع الأوراق السركسبورى)**

2-4 بقع صغيرة مستديرة سوداء تتسع ليبلغ قطرها 1 سم، على سطح البقعة جراثيم كونيدية سوداء مرتبة فى حلقات --- **(الترناريا)**

2 -5 بقع صغيرة نجمية الشكل على السطح العلوى للأوراق تلتحم فيا بعد وتغطى بنمو دقيقي رمادى فاتح --- **(البياض الدقيقى)**

2 -6- بقع صغيرة بيضاء سطحية، تزداد فى الحجم بعد ذلك وتصبح ذات مركز داكن اللون وحواف فاتحة اللون وقد تصبح هذه البقع طرية فيما بعد ------------------ **(الجرب)**

2-7- بقع مائية صغيرة علي السطح السفلي للورقة ثم تتحول إلي بقع متحللة غير منتظمة الشكل غائرة قليلا ذات لون بني إلي ارجواني--------------------- **(تبقع الأوراق البكتيري)**

2-8- بثرات مبعثرة بيضاء براقة على الأوراق والسيقان، عند انفجار البثرات يتحول لونها الى لون بنى -- **(الصدأ).**

3- الجذور غير متضخمة وتوجد بقع على الساق

3-1- بقع باهتة على الأوراق غير محددة تتحول الى لون رمادى ثم تصبح محددة وبها نقط دقيقة سوداء، وظهور بقع سوداء مستطيلة و جوانبها قرمزية على الساق بالقرب من سطح التربة -- **(الجذع الأسود)**

3-2- تلون حافة الأوراق القاعدية باللون القرمزي، ثم موت الأوراق من القمة الى القاعدة، وظهور بقع رمادية على الساق بالقرب من سطح التربة---**(عفن الساق والجذر الفيتوفثورى).**

4- الجذور غير متضخمة ويوجد تلون لحواف الوراق بدون وجود أى بقع

تلون حافة ورقة واحدة أو أكثر من الأوراق الداخلية للرأس باللون البنى ويصبح مكان الإصابة رقيقا ---**(احتراق الحافة)**

5- الجذور غير متضخمة

1- بقع سوداء إلى بنى، غائرة على الساق و عند قواعد الأوراق الخارجية، ثم يحدث عفن للرأس---**(عفن القاعدة الريزوكتونى)**

<u>**ثالثا : تعفن ساق النبات**</u>

1- بقع بنية بنخاع الساق --**(نقص البورون)**

2- مساحات صغيرة مائية من نسيج الساق والأوراق السفلية فى موضع الإصابة ثم تتكون أجسام حجرية سوداء------------------------------------- **(العفن اسكليروتينيا الطري)**

3- طراوة أنسجة النخاع رائحة بكتيرية عفن مخاطي------------ **(العفن الطري البكتيري)**

1- سقوط البادرات

المسبب : الفطريات *Rhizoctonia solani* ، *Fusarium spp.* ، *Phoma lingam* وعدة أنواع من جنس *Pythium*

أعراض الإصابة:

عفن البذور أثناء الإنبات ، فشل في نمو البادرات فوق سطح التربة، حدوث ذبول طري السويقة الجنينية السفلي للبادرات قرب سطح التربة.



شكل (9-5) أعراض مرض سقوط البادرات فى الكرنب

الظروف المناسبة للإصابة:

الزراعة الكثيفة للبذور فى المشتل، مع بقاء الرطوبة الأرضية مرتفعة لفترات طويلة، وسوء التهوية.

الوقاية والمكافحة

1. معاملة البذور بأحد المبيدات المناسبة مثل الفيتافاكس/كابتان أو الثيرام بمعدل 1.5 جم /كيلو بذرة .
2. تقليل كثافة الزراعة
3. الرى فى الصباح البكر حتى تجف الطبقة السطحية من التربة بسرعة.
4. عدم الإفراط في الري و التسميد، و الاهتمام بالتسميد الفوسفاتي.
5. المكافحة الحيوية بمعاملة البذور بإحدى المركبات الحيوية قبل الزراعة.

2- الذبول الفيوزاري (Fusarium Wilt)

المسبب : الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *conglutinans*

أعراض الإصابة

تبدأ ظهور أعراض الإصابة بعد 2-4 أسابيع من الشتل علي صورة لون أخضر فاتح مائل إلي الاصفرار، النباتات المصابة تكون متقزمة و النسيج الوعائي يتلون بلون بني قاتم أو مائل إلي الاصفرار ثم يتحول لون الأوراق المصابة إلي البني ثم تجف وتسقط.

الظروف المناسبة للإصابة:

يعيش الفطر فى التربة لمدة طويلة إلا أن الإصابة تبدأ فى وجود حرارة تتراوح من 25 إلى 30 ^{5} م.

الوقاية والمكافحة

1- زراعة الأصناف المقاومة.
2- غمس جذور الشتلات قبل الشتل في محلول من مبيد البنلت أو الفيتافاكس بتركيز جرام/لتر ماء
3- الاهتمام بالتسميد البوتاسي حيث يساعد ذلك علي تقليل حدة الإصابة.
4- التعقيم الشمسى أو التعقيم بمعقمات التربة الكيماوية

3- ذبول الفرتسيلليم (Verticillium Wilt)

المسبب: الفطر *Verticillium dahliae*

أعراض الإصابة

تقزم النبات وظهور مناطق صفراء علي شكل حرف V بين العروق الرئيسية في الأوراق عند الحواف مع تلون أوعية الخشب بلون بني قاتم ولا تؤدي الإصابة إلي موت النبات كله ولكن تؤدي إلي نقص في المحصول.

الظروف المناسبة للإصابة:

يعيش الفطر فى التربة فى صورة أجسام حجرية ساكنة لمدة طويلة ويناسب الإصابة الجو البارد نسبيا.

الوقاية والمكافحة

1- زراعة الأصناف المقاومة.
2- غمس جذور الشتلات قبل الشتل في محلول من مبيد البنلت أو الفيتافاكس بتركيز جرام/لتر ماء
3- الاهتمام بالتسميد البوتاسي حيث يساعد ذلك علي تقليل حدة الإصابة.
4- التعقيم الشمسي وتزداد كفاءته خاصة بعد حرث بقايا الصليبيات في التربة وذلك راجع إلي تأثير نواتج تحلل الجليكوسينولات التي توجد في الصليبيات علي الفطر.
5- التعقيم بالمبيدات.

4- عفن القاعدة (Bottom Rot of Cabbage)

المسبب: الفطر *Rhizoctonia solani*

أعراض الإصابة:

تحدث الإصابة بعد تكوين الرؤوس وذلك نتيجة دخول الفطر للساق وللأوراق الملامسة للأرض المصابة. ينتج عن ذلك ظهور المرض علي صورة بقع سمراء مائلة إلي البني وغائرة في الساق والأوراق القاعدية القريبة من سطح التربة. بعد ذلك يحدث عفن فى وسط رأس الكرنب ينتشر فى

الرأس بالكامل خلال 10 أيام. تموت بعض الأوراق بينما الأوراق الأخرى تسقط وتظل متعلقة بالنبات



شكل (9-6) أعراض الإصابة بعفن القاعدة

الظروف المناسبة للإصابة:

الرطوبة الأرضية المرتفعة لمدة طويلة في وجود حرارة تتراوح من 20 إلى 28 ^{5} م.

الوقاية والمكافحة

1- إتباع دورة زراعية
2- الاهتمام بالتسميد
3- تجنب الزيادة الكبيرة الدائمة في رطوبة التربة.
4- تجنب ابتلال النباتات لفترات طويلة بتجنب الري بالرش.

3- الجذر الصولجانى (Clubrot)

المسبب : الفطر *Plasmodiophora brassicae*

الأعراض

يصعب اكتشاف المرض فى بداية الإصابة لأن الأوراق تتحول إلى اللون الأخضر الباهت وتذبل فى الأيام الحارة، ولكن تعود الأوراق إلى حالتها الطبيعية مرة أخرى بعد غروب الشمس. ثم تتكون تورمات في خلايا الجذر نتيجة سرعة انقسام، تلك الخلايا كما يظهر تفرع لجذور واصفرار وتقزم للنبات، مع تقدم الإصابة يحدث ضعف للنبات. وقد تصاب البادرات في المشاتل وتنتهي بموتها.



شكل (9-7) أعراض الإصابة بالجذر الصولجانى

الظروف المناسبة للإصابة:

الرطوبة الأرضية المرتفعة لمدة طويلة في وجود حرارة تتراوح من 27 إلى 30 ^{5} م. هذا المرض ينتشر بشدة في الأراضي الحامضية، وعلى نطاق ضيق فى الأراضي القلوية والمتعادلة

الوقاية والمكافحة

1- أتباع دورة زراعية لا تزرع فيها الصليبيات لمدة 3 سنوات.
2- معاملة التربة بسيناميد الكالسيوم.
3- تشميس التربة ومعاملتها بالدازوميت.
4- التسميد بمخلفات الدواجن (سماد الكتكوت).
5- زراعة الأصناف المقاومة.
6- استعمال شتلات غير مصابة.
7- غمس جذور الشتلات قبل الزراعة في مبيد البنلت بتركيز 1 جرام/ لتر.
8- توفير عنصر البورون.
9- غسل الآلات جيدا بعد استعمالها من حقل لأخر.

4- الجذع الأسود (Black Leg)

المسبب : الفطر *Phoma lingam*

الأعراض

بقع بنية ورقية الملمس تجف بعد فترة وتظهر بها نقط سوداء صغيرة تظهر علي النموات الخضرية الحديثة. قد تموت البادرات المصابة، أما البادرات التي لا تموت فانه يظهر عليها بقع زرقاء حول قاعدة الأوراق الفلقية تتكون حولها في الجو الرطب هالة بيضاء قطنية. وقد تظهر الأعراض علي هيئة عفن جاف رمادي اللون بالساق عند السطح السفلي للتربة وتذبل النباتات

وتموت. إذا أصيبت النباتات في مرحلة متأخرة من نموها تظهر بالرؤوس بقع سوداء غائرة عند التخزين.



شكل (9-8) أعراض الإصابة بالجذع الأسود

الظروف المناسبة للإصابة:

يعيش الفطر في التربة علـى بقايا النباتات المصابة وتظهر الإصابة في الجو الرطب المعتدل الحرارة

الوقاية والمكافحة

1- معاملة البذور بالماء الساخن علي درجة 50 م لمدة 25 دقيقة.
2- معاملة البذور بالمبيدات الفطرية مثل البنلت أو الفيتافاكس قبل الزراعة .
3- إتباع دورة زراعية ثلاثية أو رباعية.
4- التعقيم الشمسي للتربة خلال فترة الصيف
5- تعقيم المشاتل باستخدام بروميد الميثايل.
6- تحسين الصرف
7- التخلص من البقايا النباتية في التربة و إجراء حرث عميق للمتبقي منها.

5- عفن الساق و الجذر الفيتوفثوري (Phytophthera Root Rot)

المسبب: فطر *Phytophthora megasperma*

أعراض الإصابة

تتغير لون حواف الأوراق القاعدية إلي اللون القرمزي، موت الأوراق من القمة متجهة نحو القاعدة، ظهور بقع رمادية اللون علي الساق بالقرب من سطح التربة، قد تسبب إصابة الجذور موت النبات.

الظروف المناسبة للإصابة:

الرطوبة الأرضية المرتفعة لمدة طويلة فى وجود حرارة تتراوح من 15 إلى 25 ^{5} م.

الوقاية والمكافحة

1- تحسين الصرف وعدم الإفراط في الري

معاملة البذور بالمبيدات الفطرية قبل الزراعة

2- زراعة الأصناف المتحملة للمرض.

6- عفن اسكليروتينيا الطري(Watery Soft Rot)

المسبب : الفطريان *Sclerotinia sclerotiorum* ، *Sclerotinia minor*

أعراض الإصابة

ظهور نمو أبيض قطني من ميسليوم الفطر على الأجزاء المصابة، ثم يصبح النسيج المصاب طريا ومائيا وتتكون في الأنسجة المصابة وعليها أجسام صغيرة سوداء تسمي الأجسام الحجرية .

الظروف المناسبة للإصابة:

تبقى الأجسام الحجرية فى التربة لمدة طويلة ويناسب المرض الرطوبة الأرضية المرتفعة لمدة طويلة فى وجود حرارة تتراوح من 10 إلى 25 ^{5} م.

الوقاية والمكافحة

1- أتباع دورة زراعية طويلة.

2- غمر التربة بالماء قبل الزراعة بهدف التخلص من الأجسام الحجرية.

3- تجنب الإفراط في الري.

4- التخلص من بقايا النباتات المصابة وحرث المتبقي منها حرث عميق.

5- تحسين الصرف.

6- استعمال المبيدات المناسبة في مراقد البذور مع رش البادرات بصورة جيدة الي ان يتساقط المبيد علي سيقانها.

9- البياض الزغبى (Downy Mildew)

المسبب: فطر *Peronospora parasitica*

أعراض الإصابة

تظهر أعراض الإصابة علي السطح العلوي للورقة في صورة مناطق محددة صفراء أو بنية أو قرمزية اللون يقابلها علي السطح السفلي نمو زغبي لونه رمادي فاتح إلي أصفر مائل إلي البني، يزداد أتساع هذه البقع مع ازدياد الإصابة لكنها تكون محددة بالعروق الرئيسية للورقة.





شكل (9-9) أعراض الإصابة بالبياض الزغبى

الظروف المناسبة للإصابة:

يناسب انتشار المرض الجو الملبد بالغيوم والرطوبة المرتفعة فى الجو الدافئ نهارا (حوالي 24 ^{5} م)، وبارد ليلا (8-16 ^{5} م).

الوقاية والمكافحة

1- زراعة الأصناف المقاومة.

2- التخلص من بقايا النباتات المصابة و الحشائش الصليبية.

3- العمل علي بقاء البادرات جافة قدر الإمكان، وتلافي زيادة الري بالرش.

4- معاملة البذور بالماء الساخن علي درجة 50 م لمدة 20 دقيقة.

5- الرش الوقائي المتكرر بأحد المبيدات الفطرية المناسبة مثل مركبات النحاس و المانكوزيب.

6- الرش بحامض الفوسفونيك Phosphonic acid.

10- البياض الدقيقي (Powdery Mildew)

المسبب : فطر *Erysiphe cruciferarum*

أعراض الإصابة

تظهر بقع صغيرة نجمية الشكل علي السطح العلوي للورقة ومع استمرار الإصابة تلتحم البقع المتجاورة حتى يغطي النمو الدقيقي للفطر سطح الورقة كله بلون رمادي فاتح.



شكل (9-10) أعراض الإصابة بالبياض الدقيقى

الظروف المناسبة للإصابة:

يناسب انتشار المرض الجو الجاف الدافئ.

الوقاية والمكافحة

1- زراعة الأصناف المقاومة.

2- الرش الوقائي بأحد مركبات الكبريت.

11- الصدأ الأبيض (White Rust)

المسبب : الفطر *Albugo candida*

أعراض الإصابة

تحدث ظاهرتين للإصابة :

أ. الظاهرة الموضعية: تكون علي صورة بثرات مرتفعة قليلا ولامعة علي سطح الأوراق و السيقان وقد تلتحم معا ويزيد أعداده بصورة كبيرة.

ب. الإصابة الجهازية: تصاب سيقان البادرات أو النموات الزهرية الصغيرة ويصاحبها تضخم وتشوه في الأعضاء النباتية خاصة في الزهرة مما يمنع تكوين البذور.



شكل (9-11) أعراض الإصابة بالصدأ الأبيض

الظروف المناسبة للإصابة:

تنتشر الإصابة عن طريق الجراثيم الكوندية من حقل أخر مصاب فى مدى حراري من 10 إلى 20 °م، أو جراثيم بيضية ساكنة فى التربة.

الوقاية والمكافحة

1- الرش الوقائي المتكرر بأحد المبيدات الفطرية المناسبة مثل دياثين م 45 والميتالاكس و المانكوزيب.

12- أمراض الألترناريا (Alternaria Diseases)

المسبب : النوعان *A. brassicicola*، *A.brassicae*

أعراض الإصابة

ظهور بقع دائرية ذات مركز غائر وحلقات مركزية ومحاطة بهالة صفراء تظهر علي الأوراق المسنة ومع تقدم الإصابة يصبح مركز البقع رقيقا وورقي الملمس ثم يجف ويسقط وقد تلتحم البقع المتجاورة معا عند كثرتها وتكون البقع مطاولة علي السيقان و أعناق الأوراق.



شكل (9-12) أعراض الإصابة بالالترناريا

الظروف المناسبة للإصابة:

يناسب انتشار المرض الجو الدافئ الرطب (حوالي 20 - 27 ^{5}م).

الوقاية والمكافحة

1- معاملة البذور بالماء الساخن علي درجة 50 م لمدة 25 دقيقة.

2- إتباع دورة زراعية ثلاثية.

3- الرش الوقائي بمركبات النحاس.

13- تبقع الأوراق السركسبوري (Cercospora Leaf Spot)

المسبب : الفطر *Cercospora brassicicola*

أعراض الإصابة

بقع دائرية أو غير منتظمة الشكل لونها أصفر شاحب الي الأبيض محاطة بنسيج بني، تنتشرعلى الأوراق، وغالبا ما تسقط الأوراق المصابة بشدة.



شكل (9-13) أعراض الإصابة بمرض تبقع الأوراق السركسبوري

الظروف المناسبة للإصابة:

يناسب انتشار المرض الرطوبة المرتفعة والحرارة المائلة إلى البرودة (13 – 18 ^{5} م).

الوقاية والمكافحة

1- مكافحة الحشائش الصليبية.

2- أتباع دورة زراعية طويلة نسبيا.

3- الرش بالمبيدات الفطرية المناسبة من بداية الموسم الزراعي.

14- التبقع الحلقي (Ring Spot)

المسبب : فطر *Mycosphaerella brassicicola*

أعراض الإصابة

بقع صغيرة سوداء علي سطحي الورقة ثم تزداد في الحجم تدريجيا وتظهر بها بوضوح حلقات مركزية متتالية تمثل موجات متتابعة من النمو الفطري لونها أصفر مائل للرمادي أو البني. وعندما يزداد عدد البقع كثيرا فالورقة كلها تصبح صفراء اللون وحوافها ممزقة.



شكل (9-14) أعراض الإصابة بالتبقع الحلقي

الظروف المناسبة للإصابة:

يناسب انتشار المرض الرطوبة المرتفعة والحرارة المائلة إلى البرودة (16 – 20 ^{5}م).

الوقاية والمكافحة

1- معاملة البذور بالماء الساخن علي درجة 45 م لمدة 20 دقيقة.

2- الرش الوقائي كل أسبوعين بأحد المبيدات الفطرية المناسبة مثل المانيب أو المانكوزيب أو البينوميل .

3- زراعة الأصناف المقاومة.

4- الاهتمام بالتسميد البوتاسي.

5- حرث بقايا النباتات في التربة حرثا عميقا.

15- الجرب (Scap)

المسبب : فطر *Streptomyces scabies*

أعراض الإصابة

زيادة في حجم الجذور يصاحبها ظهور بقع صغيرة بيضاء سطحية مميزة للمرض علي سطحها وتزداد هذه البقع تدريجيا في المساحة وتصبح ذات مركز داكن اللون وحواف فاتحة اللون وقد تحدث بها إصابات ثانوية تجعلها طرية .

الظروف المناسبة للإصابة:

ينتشر الفطر فى الأراضي المتعادلة والقلوية، وخاصة فى الأراضي الضعيفة ومع نقص الرطوبة الأرضية.

الوقاية والمكافحة

1- أتباع دورة زراعية طويلة.
2- مكافحة الحشائش ذات الجذور اللحمية مثل *Amaranthus* sp. .
3- خفض pH التربة.

16- العفن الأسود البكتيري (Black Rot)

المسبب : بكتريا *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*

أعراض الإصابة

ذبول موضعي في حواف الأوراق يتبعه اصفرار في حواف الأوراق، أحيانا تبدأ الإصابة بظهور بقع ورقية في مواقع الجروح التي تحدثها الحشرات ثم تتحول الأنسجة الصفراء إلي اللون البني المائل للاصفرار، وتنتشر البقعة علي شكل حرف V جانبها المدبب متجه نحو مركز الورقة ويلي ذلك تغير لون الأنسجة المصابة الي البني. مع ازدياد البقع الورقية في المساحة تمتد الإصابة نحو قواعد الأوراق، ويمكن تمييز المرض بسهولة بنزع ورقة مصابة بشدة وفحص مكان القطع في قاعدة الوراقة حيث يشاهد النسيج الوعائي وقد تلون بلون أسود. تبدو النباتات المصابة متقزمة كما تزداد الإصابة في احد جوانبها عن الجانب الأخر. النباتات المصابة تكون رؤوس صغيرة الحجم وقد تسقط أوراقها الخارجية.

وقد تتشابه الأعراض مع الإصابة بالذبول الفيوزارى إلا لون العروق فى الأوراق المصابة تكون بنى فى الذبول الفيوزارى وسوداء عند الإصابة بالعفن الأسود.



شكل (9-15) أعراض الإصابة بالعفن الأسود البكتيري

الظروف المناسبة للإصابة:

يناسب انتشار المرض الرطوبة المرتفعة نهارا والحرارة المائلة إلى البرودة ليلا.

الوقاية والمكافحة

1- أتباع دورة زراعية ثلاثية.
2- حرث بقايا النباتات المصابة عميقا في التربة.
3- التخلص من أي نباتات صليبية تظهر في الحقل من زراعات سابقة.
4- عدم استعمال الأسمدة العضوية التي تحتوي علي بقايا نباتات صليبية.
5- عدم تكرار زراعة المشاتل في نفس الموقع سنه بعد أخري، أو بعد زراعة صليبيات أو قريبا من حقول صليبيات.
6- استخدام بذور سليمة خالية من الإصابة في الزراعة.
7- معاملة البذور بالماء الساخن علي 50° م لمدة 25 دقيقة.
8- زراعة الأصناف المتحملة للمرض.
9- تجنب الري بالرش.
10- مكافحة الحشائش الصليبية جيدا.
11- مكافحة الحشرات التي تحدث جروحا بالأوراق.
12- عدم أجراء عمليات زراعية أثناء تواجد الندي علي النباتات.
13- الرش بالمبيدات النحاسية.
14- تعقيم برانيك حمل الشتلات قبل استعمالها.

17- تبقع الأوراق البكتيري (Peppery leaf Spot)

المسبب: بكتريا *Pseudomonas syringae* pv. *maculicola*

أعراض الإصابة

بقع مائية صغيرة علي السطح السفلي للورقة ثم تتحول إلي بقع متحللة غير منتظمة الشكل غائرة قليلا ذات لون بني إلي ارجواني، في حالات الإصابة الشديدة تصبح الأوراق صفراء اللون وتسقط.



شكل (9-16) أعراض الإصابة بمرض تبقع الأوراق البكتيري

الظروف المناسبة للإصابة:

تعيش البكتريا المسببة للمرض فى التربة، وفى بقايا النباتات المصابة والبذور، وينتشر المرض فى الجو البارد الرطب

الوقاية والمكافحة

1- أتباع دورة زراعية ثلاثية.

2- حرث بقايا النباتات المصابة عميقا في التربة.

3- تجنب الري بالرش.

4- استخدام بذور سليمة خالية من البكتريا في الزراعة.

5- عدم زراعة المشاتل في أرض ملوثة بالبكتريا.

18- العفن الطري البكتيري (Bacterial Soft Rot)

المسبب : بكتريا *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*، *Pseudomonas* spp.

أعراض الإصابة

ظهور بقع مائية ثم تحلل أنسجة النبات وتنتشر الإصابة ليتحول الجزء المصاب إلي كتلة من نسيج عفن طري أسود اللون ذو رائحة كريهة مميزة كما ينتشر عند الشحن و التخزين.



شكل (9-17) أعراض الإصابة بالعفن الطري البكتيري

الظروف المناسبة للإصابة:

تعيش البكتريا المسببة للمرض فى التربة، وفى بقايا النباتات المصابة والبذور، وينتشر المرض فى الجو المائل للحرارة (25-30 ^{5} م) الرطب، وعند ازدياد الرطوبة الأرضية.

الوقاية والمكافحة

1- الاعتدال في الري وخاصة عند ارتفاع درجة حرارة التربة.

2- مكافحة الحشرات.

3- السماح بجفاف المحصول قبل تخزينه أو تعبئته لغرض الشحن.

4- تجنب تجريح المحصول.

5- التخزين و الشحن علي درجة حرارة لا تزيد عن 4 ْم.

19- الفيروسات

19-1- فيرس موزايك القرنبيط (Cauliflower Mosaic Virus)

الحشرة الناقلة : المّن ،حوالي 27 نوعا من المّن تنقل الفيرس منها مّن الكرنب *Brevicoryne brassicae* ، مّن الخوخ *Myzus persicae* ، مّن القطن *Aphis gossypii*.

أعراض الإصابة

تظهر الأعراض علي الأوراق الصغيرة حيث تصبح العروق شفافة مع نموات سطحية بارزة ومن أهم مظاهر الإصابة علي النباتات الناضجة وجود لون اخضر قاتم يحيط بالعروق وفقدان

الكلوروفيل في الأنسجة التي توجد بين العروق ثم ظهور تبرقشات خضراء فاتحة أو صفراء متناثرة بين مناطق ذات لون أخضر قاتم.

الوقاية والمكافحة

- التخلص من بقايا النباتات المصابة.
- السماح بمرور فترة لا تقل عن شهر بين الزراعة الجديدة و السابقة.
- زراعة الأصناف المقاومة أو المتحملة للإصابة.
- مكافحة الحشائش.

19-2- فيرس موزايك اللفت (**Turnip Mosaic Virus** - Cabbage Black Ring spot)

المسبب : عدة أنواع من المن منها من الخوخ، من الكرنب.يصيب الفيرس مدي واسع من العوائل وتوجد منه سلالتان رئيسيتان هما السلالة العادية ordinary strain والتي يطلق عليها فيرس موزايك اللفت وسلالة تبقع الكرنب الحلقي الأسود cabbage black ring spot strain السلالة الأولي تحدث أعراض علي اللفت فقط. أما سلالة التبقع الحلقي الأسود فأنها تعطي أعراضا مماثلة ولكنها تكون شديدة فتظهر علي أوراق الكرنب بقع سوداء حلقية في غضون 20 يوما من الإصابة.

الظروف المناسبة للإصابة:

الوقاية والمكافحة

1- مقاومة حشرة المن الناقلة له.

2- زراعة الأصناف المتحملة للإصابة.



شكل (9-18) أعراض الإصابة بفيرس موزايك اللفت

19-3- فيرس موزايك الفجل (Radish Mosaic Virus)

المسبب : عدد من الخنافس منها خنفساء الخيار المنقطة.

أعراض الإصابة

بقع صغيرة دائرية الي غير منتظمة الشكل صفراء اللون إلي جانب العروق وبينها في الورقة.



شكل (9-19) أعراض الإصابة بفيرس موزايك الفجل

الظروف المناسبة للإصابة:

الوقاية والمكافحة

مقاومة الحشرات الناقلة للفيروس.

20- النيماتودا

20-1- نيماتودا تعقد الجذور Root Knot Nematodes

أكثر أنواع نيماتودا تعقد الجذور إصابة للصليبيات هي : *Meloidogyne incognita* و *M.arenaria*، *M. javanica*، *M.hapla*

يؤدي إصابة الجذور بيرقات النيماتودا الى تكوين الثآليل إلي تلف المجموع الجذري للنبات فتتقزم البادرات و النباتات النامية في الحقل وقد تذبل إذا ما تعرضت لدرجات حرارة عالية أو لأي نقص في الرطوبة الأرضية.

20-2 النيماتودا المتحوصلة Cyst Nematodes

تصـاب الصـليبيات بنيمـاتودا الكرنـب *Heterodera. cruciferae* وتكـون الإصـابة كمـا فـي نيماتودا تعقد الجذور وتتشابه أعراض الإصابة مع الأعـراض التـي يسـببها غـدق التربـة و ارتفـاع مستوي الماء الأرضي .

مكافحة النيماتودا

1- يراجع الفصل الأول

2- يفيد إتباع الدورة الزراعية مع النيماتودا المتحوصلة.

ثانيا- الحشائش المتطفلة:

الهالوك

يمكـن أن تـؤدي الإصــابة بالهــالوك *Orobanche aegyptiace* إلــي فشـل تكـوين رؤوس الكرنب تماما، وإذا ما تكونت تكون صغيرة في الحجم وغير صالحة في التسويق.

ثالثا- الحشرات

تصاب نباتات الكرنب بالعديد من الحشرات مثل المن .

1- ذبابة أوراق الصليبيات

ذبابة الصليبيات *Liriomyza brassicae* تصنع اليرقات أنفاقا في الأوراق وتتركها عنـد اكتمـال نموها حيث تتعذر في التربة.

المكافحة

تكافح الحشرة بجمع الأوراق المصابة و إعدامها.

2- التربس

1- تعتبر زراعة الأصناف المقاومة من الوسائل الفعالة في مكافحة التربس حتى عند عدم اسـتعمال المبيدات.

2- يراجع الفصل الثاني للإطلاع على وسائل المكافحة المختلفة.

3- الفراشة ذات الظهر الماسي Diamondback Moth

تصيب حشرة الفراشة ذات الظهر الماسـي *Plutella xylostella* الأوراق الغضـة وتصـنع أنفاقـا صغيرة بها.




شكل (9-20) الحشرة الكاملة ويرقة الفراشة ذات الظهر الماسي

الوقاية والمكافحة

1- زراعة النباتات الصائدة مثل الكولارد حول حقول الكرنب.

2- زراعة الأصناف المقاومة.

3- المكافحة البيولوجية.

4- استعمال بدائل المبيدات.

5- المكافحـــة بالمبيـــدات مثـــل: ديـــازينون، او الملاثيـــون : ، Mattch، Mustang، Endosulfan، Cryolite، Warrior.

4- أبو دقيق الكرنب الصغير

تصاب الصليبيات بحشرة أبو دقيق الكرنب الصغير *Pieris rapae* وتتغذي اليرقات علي السطح السفلي للأوراق وتترك فيها ثقوبا غير منتظمة الشكل وفي الإصابات الشديدة لا يتبقى من الأجـزاء الهوائية لنبات الكرنب إلا أعناق الأوراق وعروقها. كذلك فأنـه يتغـذى علـي الطبقـة السـطحية مـن سيقان النباتات.




شكل (9-21) الحشرة الكاملة ويرقة أبو بدقيق الكرنب

المكافحة

1- جمع اليرقات باليد وإعدامها حرقا.
2- تنظيف الأرض من الحشائش التي تتربى عليها.
3- الرش بأي من التحضيرات التجارية للبكتريا *Bacillus thringiensis*.
- دايبل 2 اكس 32000 وحدة/مجم (6.4 % WP) بمعدل 200 جم/فدان
- أجرين 6.5 % WP بمعدل 200 جم / فدان
- بروتكتو 32000 وحدة/مجم (10 % WP) بمعدل 300 جم/فدان

4- لمكافحة الكيماوية بمجرد حدوث الإصابة بالرش بأحد المبيدات الآتية فى الحقل:
- ليفنيورون 5 % بمعدل 40 مل / 100 لتر ماء
- لانيت 90% بمعدل 75 جم / 100 لتر ماء.
- ريلدان 50 % EC بمعدل 200 مل / 100 لتر ماء.
- الجاردونا 70% بتركيز 0.4% أو بالجاردونا 50% القابل للبلل بتركيز 0.5%.
- بايثرويد 5 % EC 750 مل / فدان
- دورسبان 48 % EC 250 مل / 100 لتر ماء
- ملاثيون 50 % بمعدل 250 مل / 100 لتر ماء.
- سومثيون 50 % مستحلب بمعدل 250 مل / 100 لتر ماء.
- توكثيون 50% EC مستحلب بمعدل لتر واحد/فدان
- أكتلك 50% EC بمعدل 375 مل / 100 لتر ماء.
- سليكرون 72 % EC بمعدل 187.5 مل / 100 لتر ماء.
- مارشال 25% بمعدل 150 حم / 100 لتر ماء.
- كارتي بمعدل 75 مل / 100 لتر ماء
- ادمير 20 % SC بمعدل 125 مل / 100 لتر ماء.
- تريبون 30 % EC بمعدل 62.5 مل / 100 لتر ماء.
- ايفسيكت 50 % بمعدل 80 جم / 100 لتر ماء
- أكترا بمعدل 80 حم/100 لتر

5- دودة ورق الكرنب الكبرى

تعرف بالاسم العلمي*Pieris brassicae* وهي تتشابه مع أبو دقيق الكرنب الصغير وتكافح بنفس الطرق.

6- الدودة الخضراء (دودة ورق القطن الصغيرة)

تتغذي اليرقات علي أجزاء كبيرة من الورقة وكذلك الأزهار و الثمار فتؤدي الي ضعفها وقلة المحصول.

المكافحة

1- مكافحة الحشائش جيدا وجمع اللطع باليد.
2- جمع اليرقات وحرقها.
3- الرش بإحدى المبيدات الآتية:
- الجاردونا 50% القابل للبلل بتركيز 0.5%.
- نيودرين 250% EC بمعدل 250 مل / 100 لتر ماء
- ريلدان 50 % EC بمعدل 250 مل / 100 لتر ماء
- لانيت 90 % SP بمعدل 75 جم / 100 لتر ماء
- كويك 90 % SP بمعدل 75 جم / 100 لتر ماء

7- الديدان النصف قياسة

تتغذي اليرقات علي أوراق النباتات وتعالج بالرش بالمبيدات المناسبة مثل الدودة الخضراء.

8- حفار ساق الكرنب (*Hellula undalis*)

تحفر اليرقات في أعناق الأوراق و السوق محدثة بها أنفاقا وتتغذي بداخلها وتنتقل من نبات لأخر.





شكل (9-22) إضرار ويرقة حفار ساق الكرنب

المكافحة : الرش بالجاردونا 50% القابل للبلل بتركيز 500 جرام / 100 لتر.

9- نطاطات الأوراق

تنقل الحشرة بعض الأمراض الفيروسية للنبات من خلال امتصاصها لعصارة النبات. تظهر الإصابة علي صورة بقع صفراء علي السطح السفلي للورقة تتحول سريعا إلي اللون البني ثم يحدث تجعد للقمم النامية و الأوراق الحديثة النمو

المكافحة : الرش بإحدى المبيدات الآتية:

1- ملاثيون بمعدل 250 مل / 100 لتر ماء.

2- اكتيليك 50% EC بمعدل 350 مل / 100 لتر ماء في حالة الإصابة الشديدة.

10- الخنفساء البرغوثية (*Phyllotreta cruciferae*)

الحشرة الكاملة تتغذي علي السطح السفلي للورقة تاركة جزءا شفافا وثقوبا بها، أما اليرقات فأنه تتغذي علي البذور الحديثة الإنبات و الجذور.



شكل (9-23) الطور الكامل لحشرة الخنفساء البرغوثية

المكافحة

1- يفيد استعمال المركبات الآتية

- دايبل 2 اكس 32000 وحدة/مجم (6.4 % WP) بمعدل 200 جم/فدان
- أجرين 6.5 % WP بمعدل 200 جم / فدان
- بروتكتو 32000 وحدة/مجم (10 % WP) بمعدل 300 جم/فدان

2- المكافحة الكيماوية بمجرد حدوث الإصابة بالرش بأحد المبيدات الآتية فى الحقل:

- سليكرون 72% EC بمعدل 750 مل/فدان
- توكثيون 50% EC مستحلب بمعدل لتر واحد/فدان
- سومثيون 50% EC مستحلب بمعدل 1.5 لتر/فدان
- مارشال 25% بمعدل 150 حم / 100 لتر ماء.
- ملاثيون 50 % بمعدل 250 مل / 100 لتر ماء.
- سومثيون 50 % مستحلب بمعدل مل / 100 لتر ماء.
- أكتلك 50% EC بمعدل 400 مل / 100 لتر ماء.
- ريلدان 50 % EC بمعدل 200 مل / 100 لتر ماء.
- سليكرون 72 % EC بمعدل 187.5 مل / 100 لتر ماء.
- يعطي خليط Carbaryl مع Endosulfan أفضل مكافحة .

3- من المبيدات الجديدة الفعالة ما يلى:

- ادمير 20 % SC بمعدل 125 مل / 100 لتر ماء.
- كارتي 2.5 % EC بمعدل 75 مل / 100 لتر ماء

11- سوسة اللفت (*Ceuthorrhynchus picitarsis*)

تحفر اليرقات أنفاقا طويلة في العرق الوسطي تمتد حتى عنق الورقة ومنها الي الساق فالجذور.

المكافحة

تكافح الحشرة بجمع النباتات المصابة و إحراقها.

12- دودة ورق القطن

تتغذي اليرقات الحديثة الفقس علي بشرة الورقة. وتكافح دودة ورق القطن بنفس طرق مكافحة الدودة الخضراء. كذلك يمكن استخدام المبيدات الآتية في مكافحتها:

1. الاهتمام بتجهيز الأرض من حرث وتقليب التربة وتعريضها للشمس.
2. إزالة الحشائش .
3. جمع اللطع يدويا وإعدامها.

4. رش الجير الحي على البتون التي تفصل الحقول السليمة عن المصابة لمنع انتقال اليرقات إليها.
5. الرش بالمركب الحيوي البكتيري دايبل 2 اكس بمعدل 200 جم للفدان، أو اجرين 6.5 % WP 500 جم / فدان وكلاهما يستخدمان رشا على الفقس الحديث، أو المركب الحيوي ايكوتيك بيو 10 % WP بمعدل 300 جم للفدان.
6. وضع مصايد الفرمونات 0
7. إذا لم تتوفر المبيدات السابقة يمكن الرش بمبيد لانيت 90 % أو نيودرين 90 % بمعدل 300 جم/فدان، أو كونصلت 10 EC بمعدل 200 مل / فدان أو ميمك 24 % FL بمعدل 350 مل / فدان، أو ماتش 160 مل/فدان، ومبيد ماتش لا يستخدم إلا فى المراحل الأولى من عمر اليرقات لأنه مانع للانسلاخ. كذلك يستخدم مبيد كويك بمعدل 400 جم/فدان.

كما تصاب النباتات بالحفار، والدودة القارضة، والمن والذبابة البيضاء، والاكاروس وتكافح هذه الآفات بمكافحة الحشائش، والرش بأحد المبيدات المناسبة (يراجع الفصل الأول).

الفصل العاشر

القرنبيط

الأهمية الاقتصادية:

القرنبيط من الخضروات الهامة فى مصر والتابعة للعائلة الصليبية *Cruciferae* ، اسمه الانجليزى Cauliflower ، والاسم العلمي *Brassica oleracea var botrytis* يختلف القرنبيط عن الكرنب أن أوراقه أضيق وأطول ويكون فى الجزء الطرفي من النبات .

وهو من الخضروات الهامة التابعة للعائلة الصليبية ، ويلي الكرنب في الأهمية . والجزء الذي يؤكل فى القرنبيط عبارة عن القرص وهو جزء من الساق ذات سليمات قصيرة لحميه متزاحمة ونهايتها المرستيمية متضخمة وتنمو 20٪ من تفرعاتها وتستطيل مكونه حوامل زهرية .

يعتقد أن موطن القرنبيط جزيرة صقلية وجنوب إيطاليا وربما فى مناطق أخرى فى حوض البحر المتوسط بجنوب أوروبا.

تبلغ إجمالي المساحة المنزرعة فى جمهورية مصر العربية فى العروات الثلاثة الشتوية والصيفية والنيلية حوالي 11381 فدان بمتوسط إنتاج 9.98 طن / فدان وذلك وفقاً لإحصائية عام 2005 م.

القيمة الغذائية:

يحتوى كل 100 جم منها على المكونات التالية: 88.4 جم رطوبة، 142 سعر حرارى ، 3.9 جم كربوهيدرات، و1.9 جم ألياف، و ، 0.9 جم دهون، 3.6 جم بروتين 0.3 جم رماد، و 21 مجم كالسيوم ، 64 مجم فوسفور ،380 مجم بوتاسيوم ، 0.7 مجم حديد ، و 0.4 مجم نياسين،43-69 مجم فيتامين جـ ، 50-90 وحدة دولية من فيتامين أ.

وبذلك فهو من الخضر الغنية جداً بالنياسين ، وكذلك حمض الأسكوربيك ، كما أنه متوسط فى محتواه من الكالسيوم والفوسفور والحديد.

الوصف النباتي:

القرنبيط نبات عشبي ذو حولين في المناطق الباردة وحولي في المناطق المعتدلة .

الجذور :

يقطع عادة الجذر الرئيسي لنبات القرنبيط عند الشتل وينمو بدلا منه العديد من الجذور الجانبية الكثيرة التفريع والتى تكون شبكة كثيفة من الجذور . يصل انتشار الجذور أفقيا لمسافة 75 سم وراسيا لعمق 90 سم .

الساق :

ساق القرنبيط قصيرة وتحمل الأوراق وتنتهي بالرأس وهى جزء من الساق بسلاميات لحمية مزدحمة . وعندما تكون راس القرنبيط في طور النضج الاستهلاكي فانه لا يوجد بها أى اثر للأزهار أو البراعم الزهرية . أو حتى مبادئ الأزهار وإنما تكون فى تلك المرحلة عبارة عن كتلة من الأفرع الكثيفة المتضخمة .

وعند الأزهار تنفرج أجزاء القرص وتستطيل بعض السيقان لتصبح حوامل زهرية بينما يظل بعضها الأخر قصيرا ولا يحمل أزهارا .

الأوراق :

أوراق القرنبيط أطول وأضيق من أوراق الكرنب وتستمر في النمو الى مستوى أعلى من الرأس ، تميل الأوراق الداخلية الصغيرة للانحناء نحو الداخل . ويفيد ذلك في حماية القرص من التعرض للشمس وتكون الأوراق الأولى الخارجية معنقة ، أما الأوراق التالية لها فتكون جالسة .

الأزهار :

نورة القرنبيط اقصر من نورة الكرنب وتأخذ شكل المظلة وذلك بسبب غياب الساق الوسطي الرئيسي ، يبلغ طول النورة عادة من 60 الى 75 سم . يعطى النبات الواحد من 500-800 زهرة على مدى 10-14 يوما وتلك اقصر بكثير من فترة إزهار نبات الكرنب .

تتشابه أزهار القرنبيط مع أزهار الكرنب ، والتلقيح خلطي بواسطة الحشرات :

البذور :

بذور القرنبيط صغيرة لونها بنى داكن وتشبه بذور الكرنب

الاحتياجات البيئية:

1- الحرارة

المجال الحراري لإنبات بذور القرنبيط يتراوح من 7 إلى 29 ^{5} م وتنبت بذور القرنبيط جيداً في درجة حرارة 27^{5} م ولا تنبت في حرارة أقل من 4^{5} م ، وأعلى من 38^{5} م. ويناسب نمو النباتات درجة حرارة معتدلة (24^{5} م) في المراحل الأولى من النمو ، وحرارة تميل إلى البرودة (18^{5} م) أثناء تكوين الرؤوس (القرص) ، ويناسب القرنبيط عدم وجود اختلاف كبير بين درجات حرارة الليل والنهار، ولذلك تعد المناطق الساحلية هى أفضل المناطق مناسبة لإنتاج القرنبيط.

ويتأثر القرنبيط بالارتفاع أو الانخفاض فى درجات الحرارة ، فغالباً ما تؤدى الحرارة المنخفضة إلى ضعف النمو ، وتكوين أقراص صغيرة الحجم وتكون الأقراص مسطحة الشكل. أما الارتفاع فى درجات الحرارة فيؤدى إلى سرعة وصول الأقراص إلى مرحلة الحصاد مما قد يسبب مشكلة في حصاد المساحات الكبيرة كما هو يحدث في العروة الصيفية المبكرة عند حصاد الأقراص في شهر سبتمبر. كما يؤدى الارتفاع فى درجات الحرارة وقت تكوين الأقراص الى حدوث بعض العيوب الآتية:

نمو الأوراق وسط القرص.

يصبح القرص مفكك وغير مندمج.

يصبح سطح القرص زغبي الملمس نتيجة نمو القمم الميرستمية المكونة للقرص.

يكتسب القرص لون أبيض مصفر.

2- التربة المناسبة :

ينمو جيداً فى معظم أنواع الأراضي وأفضلها الطميية الرملية ويفضل أن تكون التربة جيدة الصرف ، غنية بالعناصر الغذائية ، والـpH المناسب من 5.5 - 5.6 وهو من المحاصيل الحساسة للحموضة العالية، ويحتاج أيضاً إلى عنصر الماغنيسيوم بكميات كبيرة.

مواعيد الزراعة :

يزرع القرنبيط فى مصر ثلاث عروات رئيسية :

1 **- العروة الصيفية :** يتم زراعة البذور من أبريل إلى يونيو وتشتل خلال يونيو ويوليو وينضج المحصول من سبتمبر إلى نوفمبر.

2 **- العروة الطوبية** (الخريفية)**:** وتزرع البذور فى يونيو ويوليو ويتم الشتل فى أغسطس وسبتمبر ويتم النضج فى شهر يناير.

3 - العروة الشتوية (الامشيرى) : ويتم زراعة البذور فى أغسطس وسبتمبر ، والشتل فى آخر سبتمبر وأكتوبر والنضج فى فبراير ومارس.

الأصناف :

1- السلطاني: ميعاد الزراعة يونيو ويوليو ; موعد الحصاد أواخر أكتوبر ونوفمبر

2- عديم النظير: ميعاد الزراعة يوليو وأغسطس; موعد الحصاد أواخر نوفمبر

3- هوايت كونتسيا: ميعاد الزراعة يوليو، وموعد الحصاد أواخر أكتوبر، القرص أبيض مندمج

4- أويحيفال: ميعاد الزراعة سبتمبر ; موعد الحصاد أواخر ديسمبر ويناير

5- زينة الخريف: ميعاد الزراعة سبتمبر ; موعد الحصاد يناير

6- الأمشيرى: ميعاد الزراعة أكتوبر ; موعد الحصاد فبراير.

7- سنو بول Snowball : ميعاد الزراعة أكتوبر ; موعد الحصاد فبراير، القرص أبيض مندمج

التكاثر و كمية التقاوي

يتكاثر القرنبيط بالبذرة التى تزرع فى الشتل أولاً، ثم تنقل للزراعة فى المكان المستديم بعد 1.5-1 شهر ويجب أن تكون البذور جيدة حيث ينشأ عن استخدام البذور الرديئة إنتاج أقراص غير صالحة للتسويق.

تزرع البذور فى أرض المشتل إما فى أحواض 1×2 م أو على خطوط بعرض 50 سم على جانبي الخط أو في سطور على مصاطب عريضة تروى بالري بالتنقيط أو بالرشاشات الصغيرة ويفضل أن تكون ارض المشتل جيدة الصرف غنية بالعناصر الغذائية. ويجب أن تكون النباتات غير متزاحمة من المشتل، وألا تترك النباتات لفترة طويلة حتى لا تكبر فى الحجم مما ينشأ عنها إنتاج أقراص صغيرة مبكرة تسمى بالأزرار الزهرية Buttoning أو التزرير.

يحتاج الفدان إلى حوالي 10 آلاف شتلة الذي يتم إنتاجها من زراعة 250-350 جم بذور

الزراعة:

تجهز الأرض للزراعة بإعدادها جيداً بالحرث و التزحيف وإضافة السماد البلدي. ثم يتم إعداد الأرض للزراعة بإضافة السماد البلدي بمعدل من 10-20 م ^{3} للفدان ويتم خلطة بالتربة جيداً، ثم تسوى الأرض جيداً ثم التخطيط بالشكل التالي

1- خطوط على مسافة 80- 90 سم وفرد خرطوم ري واحد ثم زراعة الشتلات على أبعاد 50 سم من بعضها وعلى جانب واحد من خط التنقيط



شكل (10-1): حقل قرنبيط منزرع فى خطوط فردية فى الأراضى الصحراوية

2- مصاطب بعرض 120 سم يفصلها مشايات بعرض 55 سم بحيث تزرع الشتلات فى صفين بالتبادل على جانبى خط التنقيط - يفصلهما مسافة 50 سم على ظهر المصطبة - وبحيث تبعد الشتلات مسافة 50 سم من بعضها البعض داخل الصف الواحد.

ثانيا- فى حالة الرى بالرش:

تقسم الأرض الى خطوط تبعد عن بعضها مسافة 90 سم ثم تزرع الشتلات على ابعاد 50 سم من بعضها

عمليات الخدمة :

1- الترقيع :

يتم ترقيع النباتات بعد أسبوعين من الشتل بشتلات من نفس الصنف من المشتل المأخوذ منه .

2- العزيق :

فى الغالب يتم كما فى الكرنب بالترديم حول النباتات والتخلص من الحشائش وذلك قبل أن تكبر النباتات.

3- الرى :

يراعى توفير الرطوبة الأرضية بصورة منتظمة طوال حياة النبات ، ويجب عدم تعرض النباتات للعطش لأن ذلك يؤدى الى وقف نمو النبات وتكوين أقراص صغيرة ، اما توفر الرطوبة بصورة منتظمة يؤدى الى تكوين أقراص كبيرة الحجم وغالباً يفضل أن يكون الرى بكميات قليلة وعلى فترات متقاربة. وهذا أفضل بكثير من الرى بكميات كبيرة على فترات متباعدة.

4- التسميد :

وهو من عمليات الخدمة الهامة فى القرنبيط ، حيث أن نقص بعض العناصر يؤدى إلى عيوب فسيولوجية فقد وجد أن نقص الأزوت يؤدى الى زيادة نسبة تكوين الأقراص الصغيرة "التزرير" ، وكذلك نقص عنصر الماغنيسيوم يؤدى الى ظهور بقع صفراء بين العروق، وقد تموت هذه البقع. ويمكن إضافة 75-100 كجم من كبريتات الماغنيسيوم للتغلب على أعراض نقص الماغنيسيوم ، أو يمكن إضافته رشاً بمعدل 5-7 كجم للفدان. كذلك نقص عنصر البورون يؤدى الى تلون الأقراص باللون البنى ، ويمكن علاجه بإضافة البوراكس بمعدل 5-12 كجم للفدان أو 1-5.2 كجم رشاً على النباتات.

ويمكن إتباع برنامج التسميد التالي لتسميد القرنبيط فى الأراضى الصحراوية:

أولاً : أسمدة تضاف قبل الزراعة :

20 م ^{3} سماد بلدى قبل الزراعة ، 5 م^3 سماد دواجن ، 20 كجم نتروجين (100 كجم سلفات نشادر)، 30 كجم P_2O_5 (200 كجم سوبر فوسفات الكالسيوم) ، 25 كجم K_2O (50 كجم سلفات بوتاسيوم) ، 5 كجم MgO (50 كجم سلفات مغنسيوم) ، 50 كجم كبريت زراعي.

ثانياً : أسمدة بعد الزراعة :

80 كجم نتروجين ، 20 كجم P_2O_5 (تضاف فى صورة حمض فوسفوريك) ، 60 كجم K_2O (تضاف فى صورة سلفات بوتاسيوم) ، يبدأ إضافتها بعد الشتل بأسبوعين مع ماء الرى

على أن تقسم الأسمدة على النحو التالية:

الأسبوع الثالث: 5 كجم نيتروجين + 2.5 كجم P_2O_5

الأسبوع الرابع: 10 كجم نيتروجين + 2.5 كجم P_2O_5 + 5 كجم K_2O

الأسبوع الخامس: 15 كجم نيتروجين + 2.5 كجم P_2O_5 + 5 كجم K_2O

الأسبوع السادس: 15 كجم نيتروجين + 2.5 كجم P_2O_5 + 10 كجم K_2O

الأسبوع السابع: 15 كجم نيتروجين + 2.5 كجم P_2O_5 + 15 كجم K_2O

الأسبوع الثامن: 10 كجم نيتروجين +2.5 كجم P_2O_5 + 15 كجم K_2O

الأسبوع التاسع: 5 كجم نيتروجين + 2.5 كجم P_2O_5 + 10 كجم K_2O

الأسبوع العاشر: 5 كجم نيتروجين +2.5 كجم P_2O_5 + 5 كجم K_2O

ويجب أن تقسم الكمية المخصصة لكل أسبوع الى 3- 5 دفعات أسبوعيا تضاف مع ماء الري.

من ناحية أخرى إضافة 5 كجم سلفات ماغنسيوم أسبوعيا. وفى جميع الأحوال يجب إضافة 0.5 كجم من مخلوط العناصر الصغرى المخلبية مع ماء الري بالتنقيط كل أسبوعين بداية من الأسبوع الثالث من الشتل. ولا يفضل إضافة هذه العناصر رشا لوجود طبقة شمعية سميكة على الأوراق تقلل من امتصاص العناصر المضافة رشا.

5- التبييض : Blanching

الهدف منها الحصول على أقراص ناصعة البياض ، ويتطلب ذلك ألا تتعرض الأقراص لأشعة الشمس ، وهذا يتم بصورة طبيعية للأقراص الصغيرة بواسطة الأوراق الداخلية ، ولكنها سرعان ما تكبر فى الحجم وتحتاج الى وسيلة لمنع أشعة الشمس من الوصول الى القرص ، ويمكن عمل ذلك عن طريق كسر ورقتين من الأوراق الخارجية على القرص لحمايته، أو كسر الأوراق الخارجية على القرص لحمايته ، أو جذب الأوراق الخارجية وربطها معاً يدوياً ، والفترة اللازمة لتبييض القرص تختلف على حسب الظروف البيئية فتكون قليلة من 2-3 أيام فى الجو الحار وأكثر من ذلك لمدة تصل لأسبوع أو أكثر فى الجو البارد .

النضج والحصاد :

يتم نضج المحصول بعد 3-5،4 شهور ، وهذا يتوقف على الظروف البيئية والصنف ، وتستمر فترة الحصاد حوالي شهر ويجرى الحصاد كل يومين إلى 4 أيام على حسب الجو ، ويفضل قطع القرص قبل أن يتفكك ، أو يصبح القرص محبب وزغبي.
تنظف الرؤوس من الأوراق الزائدة ، ويقطع ساق النبات ويترك جزء صغير منها.



شكل (10-2): أقراص القرنبيط ناضجة

التخزين :

يمكن تخزين القرنبيط بحالة جيد على درجة الصفر المئوي ورطوبة نسبية 90-95% لمدة 2-4 أسابيع، ويجب إجراء تبريد أولى بالثلج المجروش أو بالتفريغ ويجب عدم تعرض القرنبيط إلى التجمد لأن ذلك يؤدى إلى تلون الرؤوس بلون بنى

العيوب الفسيولوجية :

1 - تلون الأقراص باللون البني أو العفن أو التبقع البني Browning

وهو أحد العيوب الفسيولوجية التي تظهر على القرص نتيجة لنقص عنصر البورون حيث يظهر أولا على سطح القرص بقع مائية والتي تظهر بعد ذلك على ساق النبات . ثم تتحول البقع المائية إلى اللون البني الداكن وتصبح الأوراق سميكة وسهلة التقصف وملتفة، ويتحول لون الأوراق الكبيرة من الأخضر إلى الأخضر الفاتح ثم الأخضر المصفر ، ويكون تغير اللون على شكل شريط عرضه 2-4 سم بامتداد حافة الورقة، كما تظهر بقع بنية اللون صغيرة متناثرة على الجانب العلوي للعرق الوسطي بالورقة . ويصاحب نقص البورون تجويف للساق يكون مصاحباً بظهور أنسجة مائية لا تلبث أن تتلون باللون البني. وقد تموت الأوراق الصغيرة فحالات النقص الشديد.



شكل (10-3): التبقع البنى والساق الجوف نتيجة نقص البورون

ويعالج نقص البورون بإضافة 10 كجم من البوراكس للفدان ، ويجب عدم المبالغة فى إضافة البورون حتى لا يؤثر ذلك على المحصول.

2- القرص المحبب Riceyness والقرص الزغبى Fuzziness ، والقرص المتورق Leafy curd ، والقرص المفكك أو المنفرج : تظهر هذه العيوب الفسيولوجية فى بعض الأصناف (أي

أنها هي صفات وراثية في الصنف) نتيجة تعرض الرؤوس إلى درجات الحرارة المرتفعة وخاصة إذا تركت بدون حصاد بعد وصولها إلى مرحلة النضج المناسب للاستهلاك.

3- تلون القرص باللون الأخضر

يحدث ذلك عند تكوين الكلوروفيل عن تعرض القرص لضوء الشمس المباشرة

4- تلون القرص باللون الأصفر

يحدث ذلك عند ترك القرص بدون حصاد بعد اكتمال تكوينها.

5- تلون القرص باللون الوردي

يحدث ذلك عن تعرض القرص لدرجة حرارة شديدة الانخفاض خلال فترة الحصاد

6 - التزرير Buttoning

وهى ظاهرة فسيولوجية تظهر في صورة أقراص صغيرة أو أزرار صغيرة عندما تتكون فى نباتات صغيرة في الحجم ، ويبدأ القرص في التكوين في نفس الوقت الذي تتكون فيه الأقراص الطبيعية ، ولكن الفرق في كون النباتات صغيرة في الحالة الأولى مما يسمح معه بمشاهدة الأقراص المتكونة ، إما في الحالة الثانية فإن النباتات تكون كبيرة الحجم ذات أوراق كبيرة تغطى الرأس بصورة جيدة. ويكمن العامل الرئيسي فى التزرير هو فشل النباتات فى تكوين نمو خضرى قوى قبل تكوين الأقراص لمدها بالغذاء المجهز اللازم لنمو هذه الأقراص، وبالتالي فتؤدى الظروف التى تعيق من نمو النباتات الى تكوين الأزرار، ومن هذه العوامل المشجعة لتكوين الأزرار ما يلى:

1 - عند استخدام شتلات كبيرة تكون قد تهيأت لتكوين الأقراص نتيجة انقضاء مرحلة الحداثة.

2 – عندما تعانى النباتات بعد فترة قليلة من الشتل لنقص النتروجين.

3- عندما تسود درجات حرارة منخفضة أو صقيع عقب الشتل بفترة قصيرة

4- الزراعة فى أرض بها نسبة مرتفعة من الملوحة أو استخدام مياه مالحة فى رى النباتات الصغيرة

5- عند تعرض الشتلات للعطش.

6- عند الزراعة فى التربة المنضغطة الى تعوق من نمو جذور النباتات.

ولذلك ينصح بإتباع الأتي لتجنب هذه الظاهرة:

1- زيادة التسميد الأزوتى ، وعدم تعرض النباتات لنقص النيتروجين.

2- مع عدم زراعة الشتلات الكبيرة في الحجم والحد من نموها فى المشتل

3- عند حتمية تأخر الشتل تخزن الشتلات فى مخازن مبردة وعدم تركها فى المشتل حتى لا يزيد نموها بدرجة كبيرة.

4- عدم الزراعة المتأخرة وخاصة فى شهر ديسمبر

5- تنظيم الرى فى الفترة الأولى من حياة النباتات مع عدم استخدام ماء مالح فى هذه الفترة.

7 - عدم تكوين القرص Blindness

وهى النباتات الخالية من البراعم الطرفية ، وهى لا تكون قرص صالح للتسويق ، وتتميز هذه النباتات بأن أوراقها كبيرة وسميكة ذات لون أخضر داكن ، وفى الغالب ترجع إلى أحد العوامل التى تسبب تلف البرعم الطرفي، كما هو فى الحالات الآتية:

1- التداول السيئ للشتلات

2- نتيجة لأكل الحشرات أو القوارض للبرعم الطرفي

3- استخدام بعض المبيدات أثناء الجو الحار

4- تعرض الشتلات بعد الزراعة الى نقص عنصر الكالسيوم أو البورون أو كلاهما معا.

5- تعرض الشتلات بعد الزراعة الى الارتفاع الشديد فى درجات الحرارة أو العطش الشديد أو كلاهما معا.

8 - طرف السوط : Whiptail

هذا العيب يظهر نتيجة نقص عنصر الموليبدنم، والذي يكون في صورة عدم النمو الطبيعي لنصل الأوراق والتي يصبح شريطي ومجعد ، ويظهر هذا العيب خاصة في الأراضي الحامضية وذلك لأن العنصر يكون في حالة غير ميسرة للامتصاص ، ولذلك يجب تصحيح حموضة التربة بإضافة الجير إليها. وتختلف الأصناف فيما بينها في مدى حساسيتها لنقص عنصر الموليبدنم



شكل (10-4): طرف السوط نتيجة نقص الموليبدنم

ويعالج هذا العيب الفسيولوجي بالطرق الآتية:

1 - رفع pH التربة وخاصة في الأراضى الحامضية.

2 - رش النباتات فى ارض المشتل قبل الشتل بأسبوعين باستخدام موليبدات الصوديوم، أو الامونيوم ويكفى 3 جم من المركب.

3 - إضافة 500 جرام من موليبدات الصوديوم أو الامونيوم للفدان عن طريق التربة بخلطها بالأسمدة أو ماء الري أو المحاليل البادئة.

الأمراض و الآفات التي تصيب القرنبيط

يصاب القرنبيط بالأمراض و الآفات ذاتها التي تصيب الكرنب كما ذكر سابقا.

الفصل الحادي عشر

البروكلي

الأهمية الاقتصادية:

البروكلي من الخضروات التصديرية الهامة في مصر والتابع للعائلة الصليبية *Cruciferae* ، اسمه الانجليزي Broccoli ، والاسم العلمي *Brassica oleracea var italica* وهو يشبه القرنبيط في شكل الأوراق والنبات، والجزء الاقتصادي الذي يؤكل مثل القرنبيط أيضا من أجل نوراته التي تؤكل وهي في طور البراعم الزهرية مع حواملها السميكة الغضة. والنورات الزهرية عنقود كثيف من البداية الزهرية المندمجة وتشكل رأس كبيرة شتاءاً لونها أخضر، كما ينتج النبات عدد من النورات الجانبية على مدى عده أسابيع من تكوين الرأس الأولى.

نشأ البروكلي في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط في منطقة أسيا الصغرى

القيمة الغذائية:

يحتوى كل 100 جم منها على المكونات التالية: 88.2 جم رطوبة، 138 سعر حراري ، 1.8 جم كربوهيدرات، و 1.9 جم ألياف، و ، 0.9 جم دهون، 4.4 جم بروتين 0.3 جم رماد، و 56 مجم كالسيوم ، 87 مجم فوسفور ،370 مجم بوتاسيوم ، 1.7 مجم حديد ، و 0.9 مجم نياسين، 87 مجم فيتامين جـ ، 90 وحدة دولية من فيتامين أ.

وبذلك فإن البروكلي من الخضر الغنية جدا في الكالسيوم، والريبوفلافين، والنياسين، وحمض الأسكوربيك، كما انه غني بفيتامين أ، ويحتوى على كميات متوسطة من والفوسفور والحديد.

الوصف النباتي:

البروكلي نبات عشبي حولي

الجذر:

وتدي متعمق في التربة، ولكن هذا الجذر يموت عند الزراعة بالشتل ويتكون بدا منه جذور عرضية كثيفة.

الساق:

يختلف طوله باختلاف الأصناف، فهو يتراوح من 40 إلى 70 سم يوجد في نهايته كتلة من البراعم الزهرية التي تكون الرأس الذي يؤكل مثل القرنبيط. في بعض الأصناف يتفرع الساق الرئيسي الى عدة فروع تنتهي بأقراص صغيرة بدلا من تكوين رأس قرصية واحدة.

الأوراق:

تشبه أوراق القرنبيط، فهي أوراق بسيطة مطاولة، ومفصصة.

الأزهار:

عندما لا يتم حصاد الرؤوس القرصية ، تستطيل الأفرع و تتفتح الرؤوس القرصية إلى نورات زهرية تحمل أزهار كاملة

التلقيح:

خلطي بالحشرات لوجود ظاهرة عدم التوافق الذاتي

الثمار:

متفتحة وتشبه قرون الكرنب والقرنبيط.

الاحتياجات البيئية :

1- الحرارة

يحتاج البروكلي إلى جو معتدل يميل إلى الدفء خلال مرحلة النمو الخضري في بداية حياته وإلى جو منخفض في درجة الحرارة إلى البرودة عند تكوين الرؤوس. وهو أكثر تحملا لارتفاع أو انخفاض درجات الحرارة عن القرنبيط.

كما أن ارتفاع درجة الحرارة أثناء تكوين النورة يؤدى إلى تفتح الاقرص، وظهور أوراق داخل النورة وهذه صفة غير مرغوبة .

2- التربة

يجود البروكلي في الأراضي الرملية بشرط الاهتمام بالتسميد العضوي، ويناسب نموه pH من 6-7. ويعد البروكلي من المحاصيل المتحملة نسبياً لملوحة التربة ، حيث يتحمل مستوى ملوحة تربة حتى 2.8 ملليموز/سم بدون أي نقص في المحصول ، بينما يقل المحصول 10% عند مستوى

ملوحة تربة (EC) 3.9 ملليموز/سم، ويصل النقص فى المحصول الى 25، 50% عند مستوى ملوحة تربة 5.5، 8.2 ملليموز/سم ، على التوالي.

طرق التكاثر وكمية التقاوى:

يتكاثر البروكلى بالبذور التي عادة تزرع فى المشتل ويلزم الفدان 250 جم بذور عند عمل المشتل فى الأرض، والى حوالي 35 جم عند استخدام صوانى الزراعة فى إنتاج الشتلات، كما يحتاج الفدان إلى حوالي 500 جم عند الزراعة فى الحقل مباشراً



شكل (11-1): شتلات البروكلى

ميعاد الزراعة:

تزرع بذور البروكلى من أول يوليو حتى أول نوفمبر وتشتل النباتات بعد شهر من زراعة البذور فى المشتل أى من أول أغسطس حتى أول ديسمبر. وتحتاج الزراعة المبكرة للبذور فى يوليو وأغسطس الى التظليل سواء بالزراعة تحت الأجريل أو وضع صوانى الزراعة فى صوبة مظللة بالسيران. ويعتبر الشتل فى سبتمبر وأكتوبر أفضل وقت للحصول على أقراص ذات أحجام كبيرة

الأصناف :

F1 0175-1

صنف مبكر يحصد أقراصه بعد حوالى 2.5 شهر من الشتل، قطر القرص حوالى 25 سم، ويصل وزنه حوالى 300 جم، عقب حصاد القرص الرئيسي يكون من 7-9 أقراص جانبية صغيرة يتراوح

قطرها من 6-8 سم ووزنها من 15-40 جم، ويتراوح المحصول الكلى للفدان من 5-8 طن – حسب الظروف الجوية.

2- لاند مارك Landmark

صنف يحصد أقراصه بعد حوالى 3 شهور من الشتل، قطر القرص حوالى 15- 23 سم، ويصل وزنه حوالى 400 جم، عقب حصاد القرص الرئيسي يكون من 5-13 أقراص جانبية صغيرة يتراوح قطرها من 7-8 سم ووزنها من 25-40 جم، ويتراوح المحصول الكلى للفدان من 5-10 طن – حسب الظروف الجوية.

3- أسبراوت بروكلى كريات Sprouting Broccoli Create

صنف مبكر جدا يحصد أقراصه بعد حوالى 52 يوم عند زراعة شتلاته فى شهر أكتوبر، يكون أقراص صغيرة يتراوح قطر القرص الواحد من 8-9 سم، ويتراوح وزن القرص من 50-100 ، ويتراوح محصول الفدان من 0.75 – 1.5 طن – حسب الظروف الجوية.

الزراعة

تزرع النباتات فى الأراضى الصحراوية أما فى خطوط فردية ، أي على جانب واحد من خراطيم الري أو فى خطوط زوجية ، أي على جانبي خراطيم الري بالتبادل على بعد 40-50 سم من بعضها داخل الخط.كما يلى:

1- الزراعة على خطوط فردية على مسافة 80- 90 سم وفرد خرطوم ري واحد ثم زراعة الشتلات على أبعاد 50 سم من بعضها وعلى جانب واحد من خط التنقيط

2- الزراعة على مصاطب بعرض 120 سم يفصلها مشايات بعرض 55 سم بحيث تزرع الشتلات فى صفين بالتبادل على جانبى خط التنقيط - يفصلهما مسافة 50 سم على ظهر المصطبة - وبحيث تبعد الشتلات مسافة 50 سم من بعضها البعض داخل الصف الواحد.



شكل (11-2): حقل بروكلى منزرع فى صفين بالتبادل على ظهر المصطبة فى الأراضى الرملية

ثانيا- فى حالة الرى بالرش:

تقسم الأرض الى خطوط تبعد عن بعضها مسافة 90 سم ثم تزرع الشتلات على أبعاد 50 سم من بعضها

عمليات الخدمة

1- الري :

يتم الري بانتظام خلال موسم النمو حسب الظروف الجوية ويجب أن تكون الأرض بها رطوبة كافية عند زراعة الشتلات فى الأراض ويراعى عدم تعطيش النباتات حتى لا تتكون أقراص صغيرة سريعة التفتح .

و يعد البروكلى من المحاصيل المتحملة نسبياً لملوحة مياه الري، حيث يتحمل مستوى ملوحة ماء الرى حتى 1.9 ملليموز/سم بدون أى نقص فى المحصول ، بينما يقل المحصول 10% عند مستوى ماء الرى (EC) 2.6 ملليموز/سم، ويصل النقص فى المحصول الى 25، 50% عند مستوى ملوحة تربة 3.7، 5.5 ملليموز/سم ، على التوالي.

2- التسميد :

يجب الاهتمام بالتسميد الأزوتى والبوتاسى جيداً حيث أن البروكلى يحتاج إلى كمية كبيرة نسبيا من هذين العنصرين ، فنقص الأزوت يؤدى الى زيادة نسبة تكوين الأقراص الصغيرة "التزرير".

كما أنه مثل القرنبيط حساس جداً لنقص بعض العناصر الذي يؤدى نقصها إلى عيوب فسيولوجية مثل عنصر المولبيدنم الذي يسبب نقصه إلى ظهور حالة طرف السوط، والذي يمكن تجنب ظهوره عن طريق إضافة موليبدات صوديوم بمعدل 1.7 كجم للفدان إلى التربة قبل الزراعة. كذلك نقص عنصر الماغنيسيوم يؤدى الى ظهور بقع صفراء بين العروق، وقد تموت هذه البقع ويمكن إضافة 75-100 كجم من كبريتات الماغنيسيوم للتغلب على أعراض نقص الماغنيسيوم ، كذلك نقص عنصر البورون يؤدى الى تكوين الساق الجوفاء ، ويمكن علاجه بإضافة البوراكس بمعدل 5-12 كجم للفدان .

ويمكن استخدام برنامج التسميد المستخدم مع القرنبيط بنجاح فى الأراضي الصحراوية ، وهو **كالاتى:**

أولاً : أسمدة تضاف قبل الزراعة :

20 م ^{3} سماد بلدي قبل الزراعة ، 5 م^3 سماد دواجن ، 20 كجم نتروجين (100 كجم سلفات نشادر)، 30 كجم P_2O_5 (200 كجم سوبر فوسفات الكالسيوم) ، 25 كجم K_2O (50 كجم سلفات بوتاسيوم) ، 5 كجم MgO (50 كجم سلفات مغنسيوم) ، 50 كجم كبريت زراعي.

ثانياً : أسمدة بعد الزراعة :

80 كجم نتروجين ، 20 كجم P_2O_5 (تضاف فى صورة حمض فوسفوريك) ، 90 كجم K_2O (تضاف فى صورة سلفات بوتاسيوم) ، يبدأ إضافتها بعد الشتل بأسبوعين مع ماء الري

على أن تقسم الأسمدة على النحو التالي

الأسبوع الثالث: 5 كجم نيتروجين + 2.5 كجم P_2O_5

الأسبوع الرابع: 10 كجم نيتروجين + 2.5 كجم P_2O_5 + 5 كجم K_2O

الأسبوع الخامس: 15 كجم نيتروجين + 2.5 كجم P_2O_5 + 5 كجم K_2O

الأسبوع السادس: 15 كجم نيتروجين + 2.5 كجم P_2O_5 + 10 كجم K_2O

الأسبوع السابع: 15 كجم نيتروجين + 2.5 كجم P_2O_5 + 10 كجم K_2O

الأسبوع الثامن: 10 كجم نيتروجين +2.5 كجم P_2O_5 + 15 كجم K_2O

الأسبوع التاسع: 5 كجم نيتروجين + 2.5 كجم P_2O_5 + 10 كجم K_2O

الأسبوع العاشر: 5 كجم نيتروجين +2.5 كجم P_2O_5 + 5 كجم K_2O

ويجب أن تقسم الكمية المخصصة لكل أسبوع إلى 3- 5 دفعات أسبوعيا تضاف مع ماء الري. وفى جميع الأحوال يجب إضافة 0.5 كجم من مخلوط العناصر الصغرى المخلبية مع ماء الري بالتنقيط كل أسبوعين بداية من الأسبوع الثالث من الشتل. ولا يفضل إضافة هذه العناصر رشا لوجود طبقة شمعية سميكة على الأوراق تقلل من امتصاص العناصر المضافة رشا.

العيوب الفسيولوجية:

4- طرف السوط (Whiptail) :

تظهر حالة طرف السوط عند نقص الموليبدنم الذي يؤدى إلى أن أنصال الأوراق تبدو متآكله رفيعة .

5- الساق المجوفة (Hollow Stem):

تحدث هذه الظاهرة عند نقص البورون فى صورة تجويف داخل الساق والذي قد يمتد إلى الرؤوس . وتشتد الإصابة عند زيادة المسافة بين النباتات وعند الإفراط فى التسميد الأزوتى، وخاصة مع ارتفاع درجة الحرارة وتوفر الرطوبة الأرضية.

3- الزراير Buttoning

يؤدى استخدم شتلات كبيرة نسبياً فى الزراعة، الذي يعقبه تعرض النباتات الى ظروف غير مناسبة للنمو مثل انخفاض فى درجة الحرارة أو نقص الأزوت أو نتيجة تعرضه لمنافسة الحشائش أو مرض أو حشرات تؤدى إلى تكوين رؤوس مبكرة تكون صغيرة الحجم تشبه الأزرار.

4- البراعم البنية (Brown Buds)

وهو أحد العيوب الفسيولوجية التي تظهر على القرص نتيجة الارتفاع فى درجة الحرارة وتوفر الرطوبة الأرضية، وخاصة مع نقص عنصر البورون حيث يتغير أولا لون سبلات البراعم من الأخضر إلى الأصفر، ثم البني، ويلي ذلك تحلل البراعم المصابة ثم موتها.

الحصـــــاد :

تحصد أصناف البروكلى للحصول على الأقراص الكبيرة بعد 75- 90 يوم من الشتل حسب الصنف وميعاد الزراعة. ويتم حصاد الرؤوس بقطر 15-25 سم للرأس مع 15- 20 سم من الساق ، ويستمر الحصاد لفترة 10-26 يوم ، ويجب عدم التأخير فى الحصاد لتفتح الرؤوس بسرعة وخاصة فى الجو الحار. يتم الحصاد كل 2-3 أيام فى الجو الدافئ، وكل اسبوع فى الجو البارد

من جهة أخرى تحصد الأصناف المكونة للأقراص الصغيرة بعد 50-75 يوم من الشتل مع حوالى 10 سم من الحامل النورى، ويستمر الحصاد من 7-10 أيام، يتم الحصاد كل يومين فى الجو الدافئ، وكل 4 أيام فى الجو البارد



شكل (3-11):قرص بروكلى ناضج

المحصول

ويتراوح المحصول من 5- 10 طن للفدان حسب الصنف وميعاد الزراعة بالنسبة للأصناف المنتجة للأقراص الكبيرة الحجم، وحوالى 1.5 طن للأصناف المنتجة للأقراص الصغيرة.

الإعداد والتداول

عقب حصاد الأقراص يجب أن يجرى عليها تبريد مبدئي باستخدام الدفع الجبري للهواء أو بالتبريد تحت ضغط أو بوضع الثلج المجروش فوق الأقراص، عقب ذلك تربط كل 3 أقراص صغيرة معا بواسطة استيك نقود ثم ترص أقراص فى كراتين وتشحن على درجة حرارة الصفر المئوي، ورطوبة نسبية 95-100%

ويجب ملاحظة أن البروكلى ينتج الاثيلين لذلك فهو سريع التلف ويصبح غير اقتصادي إذا لم يسوق سريعاً. ولقد وجد أن تغليف الأقراص باستخدام بلاستيك استريتش قد أطال فترة التخزين مقارنة بعدم التغليف (El-Sayed وآخرون 2000). كما وجد أن غمر أقراص البروكلى فى ماء ساخن حرارته من 50-52 5 م لمدة دقيقتين عقب الحصاد وقبل التخزين قد أطال فترة التخزين وقللت من تلف الأقراص.

التخزين:

يخزن البروكلى فى درجة حرارة الصفر المئوي، ورطوبة نسبية 95-100% لمدة 10-14 يوما.



شكل (4-11): تعبئة البروكلى للتصدير

الأمراض و الآفات التي تصيب البروكلى

يصاب البروكلى بالأمراض و الآفات ذاتها التي تصيب الكرنب كما ذكر سابقا.

الفصل الثاني عشر

الجزر

الأهمية الاقتصادية:

الجزر أحد المحاصيل الهامة التابعة للعائلة الخيمية Umbelliferae، الاسم الانجليزى Carrot ، والاسم العلمي *Daucus carota var sativa* يؤكل الجذر - وهو عبارة عن السويقة الجنينية السفلى والجزء العلوى من الجذر - طازجاً أو مطهياً وفى عمل الحساء والمخللات. يعتقد أن منشأ الجزر هو وسط آسيا وشرق روسيا وأنتقل الى أوروبا والصين ، وقد استخدمت بذور الجزر كعشب طبي بواسطة الإغريق والرومان ، ويبدو أن الجزر البرتقالي نشأ كطفرة من الجزر الأحمر.

وتبلغ إجمالي المساحة المنزرعة فى مصر حسب إحصائية 2005 بنحو حوالى 13206 ألف فدان بمتوسط إنتاج 12.41 طن / فدان.

القيمة الغذائية :

يحتوى كل 100 جم منها على المكونات التالية: 88.8 جم رطوبة، 125 سعر حراري ، 6- 10 جم كربوهيدرات، و2.4 جم ألياف، و ، 0.5 جم دهون، 0.7 جم بروتين 0.3 جم رماد، و 34 - 80 مجم كالسيوم ، 25 - 53 مجم فوسفور ،240 مجم بوتاسيوم ، 0.4 – 2.21.7 مجم حديد ، و 0.6 مجم نياسين، 4 مجم فيتامين جـ ، 1100090 وحدة دولية من فيتامين أ.

وبذلك يكون الجزر من أغنى محاصيل الخضر فى فيتامين أ، إلا انه يوجد اختلاف كبير بين الأصناف فى هذا المجال. و يحتوى الجزر على نسبة متوسطة من الكربوهيدرات والكالسيوم. ويحتوى الجزر على الصبغات الكاروتينية المختلفة يوجد فيها 20% على صورة ألفا كاروتين ،50% على صورة بيتا كاروتين ، ومن صفر - 20% على صورة زيتا كاروتين ، ومن صفر- 20% على صورة لكوبين ومن صفر- 10% على صورة جاما كاروتين.

الوصف النباتى :

الجزر من النباتات ذات الحولين ففي موسم النمو الأول يكون النبات جذر وتدي ومجموعة من أوراق متزاحمة وفى موسم النمو الثاني يعطى حوامل نورية وقد يكون النبات حوليا فى بعض الظروف .

المجموع الجذرى :

الجذر وتدي متعمق، ويتضخم الجزء العلوى منه مع السويقة الجنينية السفلى (التى تكون خالية من الشعيرات الجذرية) ليشكلا معا الجزء المستعمل فى الغذاء كما هو فى جميع المحاصيل الجذرية الوتدية. يتكون الجذر اللحمي من الجذر الأولى .

ويحمل الجذر الوتدي الجذور الجانبية فى أربعة صفوف وتتعمق الجذور الى مسافة 75 سم وتتميز جذور الجزر البلدى (المحلى) بأن الجزء المركزي فى القطاع العرضي كبير للأنسجة المحيطة به وقد أنتجت كلية الزراعة جامعة القاهرة سلالات من الجزر البلدى تزيد فيها الصبغات والفيتامينات زيادة كبيرة عن الصنف البلدى .

الساق :

يكون الساق قصيرا فى موسم النمو الأول ويحمل مجموعة متزاحمة من الأوراق أما فى موسم النمو الثاني فيستطيل الساق ويصل ارتفاعه الى 60-120 سم ، والسيقان مجوفة عادة وتحمل الأوراق المركبة . وتستطيل الساق فى موسم النمو الثاني، وتتفرع حاملة النورات الزهرية.

الأوراق :

مركبة متضاعفة مفصصة جدا والفصوص ضيقة وتتكون الورقة من 2-3 أزواج من الوريقات بالإضافة الى وريقة طرفية والوريقات شديدة التفصيص.

الأزهار :

تحمل الأزهار فى نورات خيمية مركبة . الزهرة خنثى صغيرة بيضاء بنفسجية الكأس السبلات صغيرة جدا ويتكون التويج من 5 بتلات تتجه قمتها الى الداخل و الاسدية عددها خمسة تتجه الى الداخل والمبيض به مسكنين بكل مسكن بذرة واحدة وعند النضج تتصل الكربلتان وتبقيان متصلتان بحاملين صغيرين ملتحمين من أسفل ويحدث التلقيح غالبا بواسطة الحشرات .

التلقيح:

التلقيح خلطي بالحشرات ويرجع ذلك الى نضج حبوب اللقاح فى الزهرة الواحدة قبل استعداد المياسم للتلقيح.

الثمرة والبذرة :

الثمرة شيزو كارب تكون من ثميرتين ،بداخل كل ثميرة بذرة واحدة . ويوجد على السطح الخارجي لكل ثمرة خطوط بارزة توجد بينها خطوط أخرى تحمل أشواكا . ويوجد أسفل كل من هذه الخطوط الأخيرة قناة زيتية .

الاحتياجات البيئية :

1- الحرارة

الجزر من محاصيل الجو البارد، و المجال الحراري الملائم لإنبات البذور هو من 7-29^{5} م ، والحرارة المثلى للإنبات هى 27^{5} م. ولا تنبت البذور فى حرارة أقل من 4^{5} م وأعلى من 35^{5} م ، و يلائم نمو النباتات الحرارة المرتفعة نسبياً فى المراحل الأولى (25-29 ْ م) لإعطاء نمو خضرى قوى ، والمنخفضة نسبياً حتى الحصاد للحصول على محصول مرتفع من الجذور، من ناحية أخرى فانه لابد من تعرض نباتات هذه المحاصيل لدرجات حرارة منخفضة بعد ذلك (15-20 ْ م) حتى الحصاد لتشجيع تكوين نمو جذري قوى مطابق لشكل جذور الصنف، وذو لون جيد. وتؤثر الحرارة على نوعية الجذور المنتجة، فالحرارة الملائمة لإنتاج جذور داكنة اللون من 15 - 21^{5} م . انخفاض أو ارتفاع الحرارة عن المجال الحراري لنمو الجذور (أى ارتفاعها عن 20 ْ م أو انخفاضها عن 15 ْ م) يؤثر على لون وحجم وشكل الجذور فى الجزر. ارتفاع درجة الحرارة يسبب تكوين جذور قصيرة وسميكة ورديئة التكوين و التلوين تزداد فيها نسبة الألياف، كما يتكون طعم غبر مقبول فى الحرارة المرتفعة، أما انخفاض درجة الحرارة فأنه يؤدى إلى تكوين جذور طويلة ورفيعة وذات لون باهت. وفى كلا الحالتين يتأثر تلوين الجذور وتصبح باهتة. .

2- التربة المناسبة :

تنجح زراعة الجزر فى الأراضى الرملية غير الجيرية، ويعطى محصولاً كبيراً ومبكراً فى الأراضى الخفيفة عند الاهتمام بتسميد النباتات. ويفضل أن تكون التربة جيدة الصرف غنية

بالعناصر الغذائية ، ويكون التلوين أفضل فى الأراضى الرملية وكذلك مواصفات الجذر حيث تكون الجذور ملساء - نظيفة جيدة التلوين طويل الحجم .

من ناحية أخرى لا يفضل زراعة الجزر فى الأراضى الرملية المحتوية على نسبة مرتفعة من الزلط نظرا لتكون جذور ملتوية أو متفرعة وغير طبيعية فى هذه الحالة، كما لا يفضل زراعة الجزر فى الأراضى الطفلة لتكون قشرة سطحية صلبة فى هذه الأراضى تسبب تأخر إنبات البذور وتكوين بادرات ضعيفة، وpH المناسب للجزر هو 6.5، و يعد الجزر من المحاصيل الحساسة نسبياً لملوحة التربة و مياه الري، حيث يتحمل مستوى ملوحة تربة حتى 1 ملليموز/سم بدون أى نقص فى المحصول ، بينما يقل المحصول 10% عند مستوى ملوحة تربة (EC) 1.7 ملليموز/سم، ويصل النقص فى المحصول الى 50% عند مستوى ملوحة تربة 4.6 ملليموز/سم .

الأصناف :

تنتشر فى مصر عديد من الأصناف أهمها:

1- شانتناى Chantenay

من أهم الأصناف انتشارا في الحقول المصرية نظرا لمناسبته للظروف السائدة وخاصة درجات الحرارة المرتفعة مما يؤدى إلى تفوق محصوله على جميع الأصناف الأجنبية الأخرى. ويتميز هذا الصنف بجذوره القصيرة المخروطية الشكل. ولقد تم إنتاج صنف محسن منه هذا الصنف يسمى شانتناى رد كورد Chantenay Red Cored والذي يتميز قلبه الداخلي باللون البرتقالي الداكن.

2- نانتس Nantes

يمتاز هذا الصنف بجذوره الاسطوانية الغضة البرتقالية الداكنة اللون وذات النهاية المستديرة، إلا انه يعاب عليه ضعف النمو الخضري وسهولة انفصاله عند الحصاد.

3- إمبراطورImperator

يشبه فى صفاته صنف نانتس ويمتاز عليه بنموه الخضري القوى، وجذوره القوية.

ناقص البابى كاروت

4- الصنف البلدي:

الجذور بنفسيجية اللون وهو مرغوب في الريف المصري إلا انه لا تنتشر زراعته في الأراضى الصحراوية لأسباب اقتصادية رغم انه يتحمل درجة عالية من الملوحة.

مواعيد الزراعة:

جميع الأصناف الأجنبية يمكن زراعتها من منتصف أغسطس حتى منتصف فبراير ، ويمكن أن تستمر الزراعة حتى مايو فى المناطق الساحلية.إلا أن أفضل ميعاد للزراعة هو من منتصف سبتمبر حتى منتصف نوفمبر. من ناحية أخرى يزرع صنف الجزر البلدي من منتصف سبتمبر إلى منتصف أكتوبر. ولا يمكن

زراعه الجزر البلدي في أغسطس لأنه اقل مقاومة للحرارة العالية من الأصناف الأجنبية ، كما انه زراعته متأخرا يدفعه للإزهار نتيجة تعرض النباتات لدرجات حرارة منخفضة فى بداية حياتها .

طرق التكاثر وكمية التقاوى:

يتكاثر بالبذرة التى تزرع مباشرة فى الحقل المستديم.

والتقاوي اللازمة لزراعة فدان من الصنف البلدى 5 كجم وفى الأصناف الأجنبية من 2-3 كجم، وتزداد كمية التقاوى عند زراعتها فى الجو الحار وتقل فى العروات المناسبة أى الجو البارد المعتدل.

الزارعة :

طرق زراعة الجزر هي كما يلي :

أولا : عند إتباع نظام الرى بالرش تكون الزراعة فى سطور تبعد عن بعضها مسافة 30 سم مع ترك مسافة أوسع (حوالى 60 سم) بعد 4 سطور لمرور العمال و الآلات الزراعية



شكل (12-1): حقل جزر فى الأراضى الجديدة

ثانيا : عند إتباع نظام الرى بالتنقيط

1- عند فرد خراطيم الرى على مسافة 80-90 سم ، تزرع البذور سرا على جانبى خط الرى بالتنقيط

2- عند عمل مصاطب بعرض 120 سم يفصلها مشايات بعرض 55 سم ، يفرد على ظهر كل مصطبة خطين ري وتزرع البذور فى سطور تبعد عن بعضها 20- 25 سم.

وللحصول على جذور كبيرة الحجم يجب خدمة الأرض جيداً قبل الزراعة، وخلط البذور بردة خشنة عند زراعتها حتى لا تكون الزراعة كثيفة، و بالتالي تنتج جذور رفيعة غير اقتصادية.

عمليات الخدمة :

1- الخف :

وهى عملية مكلفة جداً إلا أنها مهمة جدا للحصول على جذور سميكة اقتصادية، ويتم خف النباتات على مسافة 5-10 سم بعد شهر من الزراعة. ويجب أن يعرف أن إنبات بذور الجذر يكون بطيئا جدا وقد يستغرق 3 أسابيع.

2- الري :

ينصح بالري الخفيف المتقارب خلال مرحلة الإنبات ونمو البادرات الصغيرة حتى ينتظم الإنبات وترتفع نسبته، ولا وتموت البادرات نتيجة الجفاف أو الإصابة بالذبول الطري.

يجب انتظام الري أثناء النمو الخضري وتكوين الجذور حيث يؤدى نقص الرطوبة الأرضية الى تكوين جذور طويلة نوعاً ما رديئة التلوين خشنة الملمس ، صلبة ومتخشبة.

أما زيادة الرطوبة الأرضية فإنها تؤدى الى زيادة النمو الخضرى ونقص المحصول وإنتاج جذور رديئة اللون مع انخفاض محتواها من السكر.

أما الري الغزير بعد فترة من العطش فإنه يؤدى الى تشقق الجذور كما تكون غير منتظمة الشكل.

ويجب الاحتراس عند استخدام نظام الرى بالرش فى ري الجزر لأن نباتاته حساسة جدا لملوحة مياه الري، حيث يتحمل مستوى ملوحة الماء حتى 0.7 ملليموز/سم فقط بدون أى نقص فى المحصول ، بينما يقل المحصول 10% عندما تصل ملوحة الماء الى (EC) 1.1 ملليموز/سم، ويصل النقص فى المحصول الى 50% عند مستوى ملوحة الماء الى 3 ملليموز/سم



شكل (12-2): تأثير الرى بالماء المالح على الإنبات والنمو الخضرى للجزر

3- العزيق ومقاومة الحشائش :

تجرى هذه العملية للتخلص من الحشائش ويجب أن تجرى بعناية شديدة ، وتكوم التراب حول النباتات حتى لا تتعرض الجذور للضوء فيؤدى الى اخضرار الأكتاف.

ويمكن استخدام المقاومة الكيميائية فى حقول الجزر إما قبل الزراعة أو قبل الإنبات كما يلى (El-Sayed، 1981)

1- يستخدم ترفلان 48% بمعدل 950 سم/ فدان مع 200 لتر ماء حيث يتم رش الأرض الناعمة، وذلك بعد إضافة السماد بعد إضافة السماد العضوي والكيماوى وإقامة المصاطب ثم الري الغزير ثم تزرع البذور. ويفضل خلط المبيد بالتربة، او تغطية المبيد بالتربة، عن طريق استخدام العزاقة أو الفؤوس، وذلك قبل إجراء الرية الغزيرة، حتى لا يهدم المبيد عن طريق الضوء. وتفيد هذه المعاملة في مقاومة الحشائش النجيلية الحولية، والرجلة و الزربيح.
2- أفالون 47.5 S % WP بمعدل 1 كجم/فدان مع 200 لتر ماء باستخدام الرشاشات أو 400 لتر ماء عند استخدام المواتير الكبيرة الحجم ، حيث يتم إضافة بالمبيد بعد الزراعة وقبل الإنبات.
3- لينيرون (أفالون) 50% أو أفالون 47.5 S % بمعدل 750 جم/ فدان بعد التكشف (عند طول 7 سم للجزر) مع 200 لتر ماء باستخدام الرشاشات الحشائش، كمعاملة عامة على الحشائش والجزر0 وتعتبر هذه الطريقة ممتازة في القضاء تقريبا على جميع أنواع الحشائش، وبقاء الحقل نظيفا تماما من الحشائش ما لم تثار التربة بالعزيق.

4- التسميد :

الجزر من محاصيل الخضر المجهدة للتربة ، ويجب العناية بالتسميد ،.

السماد الأزوتى ضروري للنمو الخضرى والجذري ويجب عدم الإفراط فيه حتى لا يكون على حساب المحصول لزيادة النمو الخضرى ، كما يؤدى الى نقص السكر فى الجذور وزيادة نسبة الرطوبة

أما السماد الفوسفاتي فهو ضروري لنمو الجذور جيدا وزيادة نسبة السكر

البوتاسيوم : ضروري لتكوين جذر كبير لأنه يسرع من انتقال الكربوهيدرات من الأوراق إلى الجذور ويسبب نقص عنصر الكالسيوم إلى إصابة الجذور بالبقع الكهفية (Cavity spot) وهو عيب فسيولوجي يؤدى إلى خشونة الجذور وظهور نقر بها

فى مصر يحتاج فدان الجزر الكميات الآتية من الأسمدة

قبل الزراعة:

15م^3 سماد بلدي +5م^3 زرق دواجن + 20 كجم N + 45 كجم P_2O_5 + 25 كجم K_2O + 5 كجم MgO

تضاف نثرا قبل الزراعة

ويشترط أن يكون السماد البلدي قديم تام التحلل لأن إضافته قبل الزراعة بدون تحلل يؤدى إلى تفرع الجذور.

بعد الزراعة ومع ماء الري يضاف للفدان 60 كجم N + 20 كجم P_2O_5 + 50 كجم K_2O

ويبدأ التسميد عقب الإنبات مباشرة (بعد 3 – 4 أسابيع من الزراعة) تقسم كما يلى:

من بداية الأسبوع الرابع الى نهاية الأسبوع السابع: 20 كجم N + 10 كجم P_2O_5 + 5 كجم K_2O

من بداية الأسبوع الثامن الى نهاية الأسبوع الحادي عشر: 30 كجم N + 5 كجم P_2O_5 + 5 كجم K_2O

من بداية الأسبوع الثاني عشر الى نهاية الأسبوع الخامس عشر : 10 كجم N + 5 كجم P_2O_5 + 20 كجم K_2O

من بداية الأسبوع السادس عشر الى الأسبوع الثامن عشر : 20 كجم K_2O

بالإضافة إلى ذلك يضاف 2-3 رشات من الأسمدة الورقية التي تحتوى على عناصر صغرى بعد 6، 9، 12 أسبوع من زراعة البذور.

النضج والحصاد :

تنضج الجذور بعد 4-5 أشهر من الزراعة ويتوقف على الصنف والظروف الجوية والغرض من الزراعة ، فيحصد المحصول مبكراً للاستهلاك الطازج عنه فى حالة التصنيع ، لأن تأخير الحصاد يؤدى الى زيادة المحصول مع تحسن لون الجذر ، وزيادة محتواه من الكاروتين . تزيد المدة عن ذلك فى الجو البارد. أفضل مرحلة للحصاد عندما يصل قطر الجذور عند الأكتاف لحوالى 2-3 سم.

ويتم الحصاد يدويا بغرز أوتاد من الصلب أسفل الجذور ثم رفعها الى أعلى، أو آليا، حيث تقوم الآلة بتقليع الجذور وقطع النموات الخضرية ونقل الجذور الى عربات تسير بجوار آلة الحصاد. ويتم تسويق الجذور إما بالعرش أو بدون عرش.

المحصول :

الأصناف الأجنبية فتعطى 8-12 طن بالعرش فى العروة الشتوي ، وتقل الكمية الى النصف عند الزراعة فى فبراير (العروة الصيفية)، أما محصول الصنف البلدى فيبلغ 25 طن فى حالة جمع المحصول بالعرش و 8-12 طن بدون عرش .

التداول :

يجرى فرز المحصول بغرض التخلص من العيوب التجارية . تربط النباتات فى حزم من 4-15 نبات فى حالة تسويقها بالعرش ، وتقطع النموات الخضرية عند تسويق الجذور فقط. يجرى لها غسيل وتعبئة وتدريج فى محطات التعبئة ويجرى لها تبريد أولى.

التخزين :

يخزن على صفر مئوي مع رطوبة نسبية 90% (بدون عرش) لمدة 7-9 أشهر، وتقل فترة التخزين بارتفاع درجة الحرارة.

ويظهر بالجذر أحياناً طعم مر يرجع لتكون الايزوكيومارين Isocumarin ، والتى تتجمع عند تخزين الجذور فى وجود غاز الاثيلين ، ولذا ينصح بعدم تخزينها بالقرب من الثمار التى تنتج غاز الاثيلين بكميات محسوسة أثناء التخزين مثل الكنتالوب.

العيوب الفسيولوجية :

1 - تفرع الجذور (Forking):

تتفرع جذور الجزر أساسا نتيجة حدوث أى ضرر للقمة النامية وخاصة بسبب حمض اليوريك الذي ينطلق من الأسمدة الحيوانية غير الكاملة التحلل، كما يساعد أيضاً على وجود التفرع وجود بقايا نباتيه غير متحللة، أو أى ضرر يحدث للقمة النامية نتيجة وجود زلط في التربة أو إصابة القمة النامية بإحدى فطريات التربة، وخاصة فطر البثيم.

2 - تفلق الجذور : Root Splitting

تحدث هذه الظاهرة أثناء نمو الجذور ليشمل نسيج كل من البيريدرم واللحاء والذي يرجع أساسا بسبب عدم انتظام نمو الجذور الناشئ عن عند عدم انتظام الري . وتزداد هذه الظاهرة فى الأصناف ذات حجم الجذر الكبير عند زيادة مسافة الزراعة و زيادة التسميد الأزوتى أو عند ترك الجذور بدون حصاد عند وصولها إلى الحجم المناسب للتسويق.

3- تشقق الجذور (Shatter Cracking)

هو التفلق الذى يحدث فى الجذور عند الحصاد أو التداول والذى يزداد حدته عندما تكون التربة باردة أثناء الحصاد.



شكل (12-3): أعراض تفلق الجذور (الصورة اليمنى) وتفرع الجذور (الصورة اليسرى)

4- تشوه الجذور (Mal Formation):

يحدث بسبب تزاحم النباتات ، وعند وجود اى عائق فى التربة يمنع نمو الجذور بصورة طبيعية مثل وجود زلط فى التربة.

5- اخضرار الأكتاف (Greening):

تحدث هذه الظاهرة عند تعرض الجذور للضوء ، أو عند ظهور الأكتاف على سطح التربة فتتعرض لضوء الشمس المباشر فتتحول البلاستيدات الملونة الى بلاستيدات خضراء. وفى الغالب هي صفة وراثية للصنف أي أنها تظهر في بعض الأصناف دون الأخرى وتركز اللون الأخضر فى نسيجي البشرة و الكامبيوم.

6 - النموات الفلينية البيضاء :

تظهر على سطح جذور الجزر إذا تعرضت النباتات لزيادة الرطوبة الأرضية بعد فترة من الجفاف.

7 - التجويفات الأفقية:

تصبح الجذور خشنة الملمس وتظهر تجويفات عميقة وذلك عند ارتفاع درجة الحرارة، مع عدم انتظام الرطوبة الأرضية.

8- الأزهار المبكر : Premature seeding

ويسمى أيضاً بالأزهار الحولي ، وهو اتجاه النباتات نحو الأزهار قبل حصاد محصول الجذور ويحدث إذا ما تعرضت النباتات لدرجة حرارة منخفضة وهي صغيرة الحجم ، وهذه الظاهرة لا تحدث تقريبا فى الأصناف الأجنبية، ولن تحدث فى الصنف البلدى.

9- القلب الأجوف

يسبب نقص البورون ظاهرة القلب الأجوف للجذر، والذى يكون مصاحب لواحد أَو أكثر مِن الأعراضِ التالية:

- يلاحظَ. إن الأوراق الصغيرةَ تكون مصفَرة ومشوّهة.
- يمِيل عرش النبات بدلاً مِن يكون منتصبا.
- ظهور تجويف أَو أكثر في الجزءِ المركزيِ للجذر، كما يحدث تشقق للجذور التى قَد لا تَصِل الى حجم إقتصادى.

تَزِيد أعراض نقصِ البورونِ في الحالات الآتية:

1. حالات الجفاف أَو العطش وخاصة في الأراضى القلوية.
2. الإسراف في التسميد النتروجينِ أو البوتاسى أو الإسراف فى كليهما.

الوقاية:

الاهتمام بإضافة البورون سواء كإضافة أرضية أو رشا على النبتات وخاصة عند إنتاج الجزر فى الجو الحار.

قرحة الحرارةِ Heat canker

تنشأ هذه الظاهرة عند ارتفاع درجة حرارة سطح التربة، وخاصة فى الأيام المشمسة، حيث يلاحظ أولا عادة تَكسر النباتات الصغيرةَ أو موتها عند أو بالقُرب من مستوى سطح التربة، وذلك نتيجة انهيار وموت أنسجة النبات الملامس لسطح التربة مما يتسبب عنه ذبول النباتات أو ضعفها، كما قد تَموت النباتات عندما تفشل الجذور فى مد للجزءِ الموجود فوق الأرضِ بالماء أو العناصر.

.أما إذا حدث ارتفاع لدرجة حرارة التربة فى نهاية الموسم، فى هذه الحالة يحدث انكماش ثم تحليق لخلايا اللحاء أو تموت منطقة اللحاء كليا، ، فى نفس الوقت لا تتأثر الأوعية الناقلة فتبقى قمة النبات حية لبَعض الوقت. فى نفس الوقت تنتفخ المنطقة فوق منطقة القرحةِ أَو المنطقة المحلقة، لعدم قدرة انتقال الغذاء المصنع فى عرش النبات أسفل منطقة التحليق إلى الجذورِ. في أغلب الأحوال تتكسر النباتات فى المنطقة المحلقة ويموت النبات .



شكل (4-12): أعراض قرحة الحرارة على الجذور

الوقاية

الرى المتقارب أثناء الطقسِ الحارِ.

زيادة كثافة النباتِات حتى تظلل النباتات بعضها البعض..

الأمراض والآفات : أهم الأمراض والآفات التى تصيب الجزر فى مصر هى : البياض الدقيقى ، لفحة الالترناريا، العنكبوت الأحمر، المن ، الحفار، الدودة القارضة.

<u>التميز بين أهم الإمراض النباتية التى تصيب الجزر</u>

<u>أولا – الأوراق أو أجزائها ملتفة.</u>

1- الأوراق ملتفة . بقع صفراء غير منتظمة على الأوراق تتلون بلون بنى غامق . بقع مستطيلة على الأعناق والسيقان فى حالة الإصابة الشديدة------**(الندوة البكتيرية للجزر)**

2- أعناق الأوراق ملتفة قليلا ، النباتات قزمية ، الأوراق مبرقشة، والأوراق الصغيرة متزاحمة --**(الموزايك)**

3- الأوراق الكبيرة ملتفة النباتات مصفرة عروق الأوراق الصغيرة الموجودة فى وسط التاج مبيضة الأوراق مخصبة بلون احمر ---------------------------------- **(الاصفرار)**

<u>ثانيا :- الأوراق أو أجزائها غير ملتفة</u>

1- تظهر الأعراض على الجذور والانسجة المصابة تكون طرية مائية

أ- للأنسجة المصابة رائحة حمضية-----------------------------**(العفن البكتيري الطري)**

ب- يتكون ميسليم على الانسجة المصابة مع وجود بقع بنية باهتة وتتكون الجراثيم السوداء---- -- --**(عفن ريزوبس)**

ت- يظهر عفن طري ومائي مغطى بنسيج ابيض يتخلله وجود أجسام حجرية سوداء فى الجو البارد وذلك فى منطقة التاج للنبات (قواعد النباتات) ------------- **(العفن الأبيض).**

ث- يظهر عفن طري ومائي مغطى بنسيج ابيض يتخلله وجود أجسام حجرية سوداء فى الجو الحار وذلك فى منطقة التاج للنبات (قواعد النباتات) -------------**(اللفحة الجنوبية).**

ج- تظهر بقع عند قواعد الأوراق وتاج النبات وتكون طرية مائية المظهر ذات لون بني مائل للحمرة ثم تتحول البقع للملمس الجلدي ---------------------------------- **العفن الرمادي**

2- **تظهر الأعراض على الجذور والأنسجة المصابة ليست طرية أو مائية**:

أ- ظهور بقع دائرية تحت بشرة الجذور، ثم يحدث لها تمزق لتتحول إلى بقع عميقة رمادية اللون---**البقع الكهفية**

ب- اصفرار النموات الخضرية وذبولها و موتها، الجذور تكون جلدية القوام ويظهر عليها نمو فطري لونه رمادي فاتح يتحول تدريجيا إلي اللون البنفسجي المائل للاحمرار أو البني. -- **عفن الجذور الأرجواني**

ت- تقزم النباتات وتكوين جذور جانبية كثيرة بنية وتفرعات للجذر----**الموت الرجعى**

3- تظهر بقع على الأوراق والبقع المصابة ليست طرية أو مائية

أ- بقع مستطيلة على طول حواف أجزاء الورقة بقع صغيرة كرأس الدبوس مصفرة تتلون بلون بنى وحافة البقعة باهتة ثم تموت الانسجة المصابة بقع مستطيلة على أعناق الأوراق **---.(ندوة سركسبورا)**

ب- بقع غير منتظمة الشكل ذات لون بنى غامق الى اسود وتحاط البقع بطبقة مصفرة**-------- --- (ندوة الترناريا)**

ت- الأعراض مثل ندوة الترناريا إلا أن البقع منتشرة كثيرا، كما توجد بقع على الجذور غير منتظمة الشكل أو دائرية، والانسجة المصابة سوداء مخضرة **-----(العفن الأسود للجذر)**

ث- بقع على نصل الأوراق يكون لونها مزرق، تتحول إلى الأسود، مع حدوث تشقق فى التاج- -- **--------(عفن الجذور والتاج)**

4- ظهور نمو رمادي فاتح علي السطح العلوي للأوراق المسنة أولا ثم الأوراق الخارجية الكبيرة ثم الأوراق الداخلية الصغيرة---------------------------------(البياض الدقيقي)

1- البياض الدقيقي

المسبب : فطر *Erysiphe heraclei* ، *Erysiphe umbelliferaum*

أعراض الإصابة: ظهور نمو رمادي فاتح علي السطح العلوي للأوراق المسنة أولا ثم الأوراق الخارجية الكبيرة ثم الأوراق الداخلية الصغيرة .



شكل (12-5): أعراض الإصابة بالبياض الدقيقى

انتقال الفطر : ينتقل الفطر بواسطة التيارات الهوائية ، البذور.

الوقاية والمكافحة

الرش بالمبيدات الوقائية مثل الكبريت الميكرونى، الكبريت القابل للبلل، أو المانيب مع المورستان.

الرش بالمبيدات الفطرية الجهازية مثل البينوميل ، الكاربندازيم

2- لفحة ألترناريا

المسبب : فطر *Alternaia dauci*

أعراض الإصابة:

بقع لونها بني قاتم الي اسود وذات حواف صفراء علي الأوراق الكبيرة و أعناق الأوراق تؤدي الي تحليقها. تزداد البقع في الحجم تدريجيا الي أن تؤدي الي موت الأوراق.



شكل (12-6): أعراض الإصابة بلفحة الالترناريا

انتقال الفطر: عن طريق البذور ، البقايا النباتية المتحللة في التربة.

الوقاية والمكافحة

1- أتباع دورة زراعية مناسبة.

2- تجنب الري بالرش.

3- معاملة البذور بالماء الساخن علي درجة 50ْم لمدة 25 دقيقة للتخلص من الفطر أو النقع في معلق من الثيرام بتركيز 0.2% علي درجة 30ْم لمدة 24 ساعة.

4- الرش بالمبيدات الفطرية المناسبة مثل : الثيرام ،الزينب، المانكوزيب.

5- المعاملة بمنظمات النمو تقلل الإصابة بالأمراض وذلك من خلال زيادتها لقوة قواعد الأوراق.

3- لفحة سركسبورا

المسبب : فطر *Cercospora carota*

أعراض الإصابة :

بقـع صـغيرة متحللـة محاطـة بحافـة صـفراء علـي حـواف الوريقـات وتـزداد الـي تغطـي سـطح الوريقات.كما تكون بأعناق الأوراق بقع سوداء داخلية.

انتقال الفطر: ينتقل الفطر بواسطة البقايا النباتيـة المصـابة المتحللـة فـي التربـة، البـذور، التيـارات الهوائية، ماء الري ورذاذ المطر.

الوقاية والمكافحة

كما سبق في لفحة الترناريا.



شكل (12-7): أعراض الإصابة بلفحة سركسبورا

4- عفن الجذور الأسود

المسبب : فطر *Alternaai radicina*

أعراض الإصابة :

تتشابه أعراض الإصابة مع المـرض السـابق إلا أن هـذا الفطـر يسـبب ذبـولا طريـا للبـادرات قبـل الإنبات وبعده. و تبدأ إصابة الجذور في النباتات البالغة من قاعدة النبات، حيـث تتكـون بقـع كبيـرة سوداء سطحية تمتد في منطقة التاج وتنتشر الي الجذور وتكون غائرة قليلا. وقـد تحـدث إصـابات

ثانوية تحت سطح التربة من خلال الجروح و الشقوق التي توجد في الجذور. وتستمر الإصابة فـي المخازن.



شكل (12-8): أعراض الإصابة بعفن الجذر الأسود

انتقال الفطر: عن طريق البذور خارجيا وداخليا، تنتقل الجراثيم مع التيارات الهوائية، يعيش علي بقايا النباتات المتحللة في التربة.

الوقاية والمكافحة

كما سبق في لفحة الترناريا.

5- العفن الأبيض

المسبب : الفطر *Sclerotinia sclerotiorum* ،

أعراض الإصابة:

فى الحقل يظهر عفن طري ومائي مغطى بنسيج ابيض يتخلله وجود أجسـام حجريـة سـوداء وذلـك فى منطقة التاج للنبات (قواعد النباتات) . تظهر أيضا هذه الأعـراض علـى الجـذور المصـابة فـى المخزن.



شكل (12-9):أعراض الإصابة بالعفن الأبيض على الجذور

الوقاية والمكافحة

1- أتباع دورة زراعية مناسبة.

2- تجنب الإفراط في الري.

3- التخلص من بقايا النباتات المصابة.

4- مكافحة الحشائش.

5- الزراعة علي مصاطب مرتفعة.

6- التسميد البوتاسي الجيد وعدم الإفراط في التسميد الأزوتى.

7- سرعة إجراء التبريد الأولي بعد الحصاد و التخزين علي درجة صفر مئوي

8- العفن الرمادي

المسبب : فطر *Botrytis cinerea*

أعراض الإصابة

تظهر البقع المصابة عند قواعد الأوراق وتاج النبات وتكون طرية مائية المظهر ذات لون بني مائل للحمرة ثم تتحول البقع للملمس الجلدي .

الوقاية والمكافحة

1- تقليل كثافة الزراعة لتلافي ارتفاع الرطوبة حول النبات.

2- الرش بالمبيدات الفطرية المناسبة.

3- تجنب الحصاد وقت سقوط الأمطار.

4- تجنب حدوث كدمات وجروح للمحصول أثناء التداول.

5- التخزين في جو يساعد الجذور علي الاحتفاظ برطوبتها مع عدم تكثفها علي الجذور.

6- التخزين علي درجة الصفر المئوي

6- اللفحة الجنوبية

المسبب : الفطر *Sclerotiorum rolfsii*

أعراض الإصابة: تظهر الأعراض علي صورة غزل فطري حريري ينتشر علي الجذر، الانسجة المصابة طرية ومائية المظهر

الوقاية والمكافحة

1- تعقيم التربة بالتشميس.

2- قلب البقايا النباتية المصابة قلبا عميقا في التربة.

7- عفن رايزوبس الصوفي الطري

المسبب: فطر *Rhizopus stolonifer*

أعراض الإصابة:

تظهر الإصابة فى صورة موت للنباتات فى بعض البقع فى الحقل، وعند اقتلاع النباتات يلاحظ وجود علي بقع طرية مائية المظهر ذات لون بني باهت على الجذور وخاصة على الجزء العلوى منها . قد لا تظهر أى أعراض فى الحقل ولكن يلاحظ وجود البقع الطرية المائية المظهر ذات للون البني الباهت على الجذور المخزنة.



شكل (12-10): أعراض الإصابة بعفن رايزوبس الصوفي الطري

الوقاية والمكافحة

1- إتباع دورة زراعية

2- الزراعة على مصاطب

3- الاعتدال فى الرى

4- سرعة إجراء التبريد الأولي للمحصول.

5- التهوية الجيدة في المخازن.

9- عفن الجذور و التاج

المسبب: *Phoma apiicola*

أعراض الإصابة :

تظهر بقع غير منتظمة الشكل علي كلا من أنصال و أعناق الأوراق لونها أخضر مائل للأزرق ثـم تتحول تدريجيا الي الأسود ثم ظهور تشققات في منطقة التاج ثم إصابة الجذور فسقوط النبات.

الوقاية والمكافحة

الرش بالمبيدات الفطرية.

معاملة البذور بالمبيدات الفطرية المناسب

10- عفن الجذور الأرجواني

المسبب: فطر *Helicobasidium purpureum*

أعراض الإصابة:

اصفرار النموات الخضرية وذبولها و موتهـا، الأجـزاء الأرضـية مـن النبـات تكـون جلديـة القـوام ويظهر عليها نمو فطري لونه رمادي فاتح يتحول تدريجيا إلي اللون البنفسجي المائل للاحمرار أو البني.



شكل (12-11): أعراض الإصابة بعفن الجذر الارجوانى

الوقاية والمكافحة

1- أتباع دورة زراعية مناسبة.

2- التخلص من بقايا النباتات المصابة خارج الحقل.

3- تجنب انتشار الإصابة عن طريق الآلات الزراعية.

11- البقع الكهفية

المسبب: عدة أنواع مـن الجـنس *Pythium* منهـا *P. violae*، *P. ultiumum*، *P. sulcatum*، *P. aphanidermatum*، *P .coloratum*

أعراض الإصابة:

تظهر بقع صغيرة دائرية الي كبيرة عدسية تحت بشرة الجذور المصابة وبعد فتـرة تتمـزق البشـرة فوق البقع الكبيرة مما يجعل حافتها تبدو مهلهلة.تمتد البقع عميقا في الجزء المصاب وتكون رمادية اللون.



شكل (12-12): أعراض الإصابة بالبقع الكهفية

الوقاية والمكافحة

1- الزراعة علي مصاطب مرتفعة.

2- تعقيم التربة بالتشميس.

3- زراعة أصناف مقاومة

4- معاملة البذور قبل زراعتها بمبيد فطرى

5- الاعتدال فى الرى

6- المكافحة الحيوية.

12- الموت الرجعى للجذورRoot dieback

المسبب: عدة أنواع من الجنس *Pythium* **الأعراض**

تظهر فى صورة تقزم للنباتات ، وعند اقتلاع هذه النباتات نلاحظ تكون جذور جانبية ذات لون بنى، بالإضافة الى وجود تفرعات كثيرة للجذر مما قد يظن البعض أنها إصابة بالنيماتودا أو بسبب وجود عوائق فى التربة عملت على تفرع الجذور وتشوهها.



شكل (12-13): أعراض الإصابة بالموت الرجعى

الوقاية والمكافحة: مثل المتبع فى مكافحة مرض البقع الكهفية

13- العفن الطري البكتيري

المسبب : البكتريا *Erwinia carotovora pv.carotovora*

أعراض الإصابة

تظهر أعراض الإصابة في صورة عفن طري لزق بالجذور قبل الحصاد أو بعده و أثناء التخزين.كما تصاب الشتلات الجذرية في حقول إنتاج الجذور.

الوقاية والمكافحة

1- التخزين علي درجة الصفر المئوي

2- إجراء التبريد الأولي للمحصول بالماء المثلج بعد الحصاد.

14- فيرس موزايك الجزر

المسبب : عدة أنواع من المن منها *Myzus persicae*

أعراض الإصابة

وجود بقع غير محددة الحافة علي الأوراق الخارجية الكبيرة ثم يحدث التفاف للأوراق مع ظهور بقع حمراء أو برتقالية. الفيرس لا ينتقل الي البذور.

15- فيرس ورقة الجزر الحمراء

المسبب : حشرة المن Cavariella aegopodii

أعراض الإصابة :

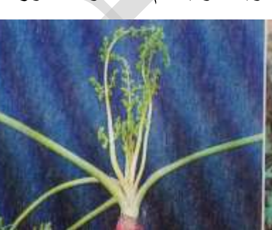
اصفرار واحمرار النموات الخضرية وقد يتحول النبات كله الي اللون القرمزي.

16- فيتوبلازما اصفرار الاستر

الطفيل المسبب يكون مدمر في الجزر

أعراض الإصابة:

شفافية العروق، اصفرار الأوراق الصغيرة، النمو الكثيف للجذور الثانوية،نشاط نمو البراعم الابطية وإعطائها أفرع مغزلية صفراء، النبات يأخذ شكل المكنسة، تحلل القمة النامية للنبات وعند الأزهار تتكون الأزهار مشوهة ويقل أو ينعدم محصول البذور.


شكل (12-14): أعراض الإصابة بفيتوبلازما اصفرار الاستر

انتقال الطفيل : ينتقل الطفيل بواسطة أنواع مختلفة من النطاطات . تبقي الحشرة الحاملة للفيرس قادرة علي نقله الي النبات السليم لمدة 100 يوم .

الوقاية والمكافحة

1- استئصال الحشائش التي تصاب بالمرض من منطقة الزراعة.

2- مكافحة الحشرة الناقلة بالمبيدات المناسبة.

17- النيماتودا

تصيب نيماتودا تعقد الجذور نبات الجزر. تؤدي الإصابة الي جعل الجذور متفرعة وغير منتظمة الشكل وتظهر عقد جذرية مختلفة الإحجام بكل من الجذر الرئيسي و الأفرع الجذرية.

ومن الأنواع النيماتودية الأخرى التي تصيب الجزر:

1- **نيماتودا الحوصلات** (*Heterodera carotae*) cyst nematode

تسبب تقزم النمو النباتي

2- **النيماتودا اللاسعة** (*Belonolaimus* spp.) sting nematode

تسبب تفرع الجذور المتشحمة وقصر وزيادة سمك الجذور الليفية.

3- **النيماتودا الدبوسية** (*Paratylenchus* spp.) pin nematode

تسبب تحلل بأنسجة الجذور و الحد من نمو الجذور الثانوية.

4- **نيماتودا التقرح** (*Paratylenchus penetrans*) lesion nematode

تسبب تقرح الجذور وموتها و الحد من ظهور الجذور الليفية وأصفرار الأوراق.

5- **نيماتودا الجذور القصيرة الغليظة**: stubby root nematode (*Paratrichodorus* spp.)

تسبب قصر الجذور و غلظتها وتورمها وكذلك موت الجذور الثانوية.

6- **النيماتودا الابرية** (*Longidorus* spp.) needle nematode

تسبب وقف استطالة الجذور ومنع تفرعها وتورم قمتها وتحللها وموت النبات.

7- **النيماتودا المثقابية** (*Dolichodorus* spp.) awel nematode

تسبب أصفرار الأوراق و تجعل الجذور الجانبية الثانوية كثيرة العدد وقصيرة .



شكل (12-15): أعراض الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور

ثانيا- الحامول

يعتبر الحامول من النباتات المتطفلة التي تصيب الجزر.

ثالثا- الحشرات و العناكب

من أهم الحشرات التي تصيب الجزر: المن ، الحفار، الدودة القارضة، دودة ورق القطن، الديدان السلكية ، خنفساء الجزر، ذبابة الجزر وبعض نطاطات الأوراق.

الفصل الثالث عشر

البنجر

الاهمية الأقتصادية:

البنجر (Gaden Beet) اسمه العلمى Beta vulagris من محاصيل الخضر التابعة للعائلة الرمرامية Chenopodiaceae والموطن الأصلي له أوروبا وشمال أفريقيا وهو يزرع من أجل جذوره التي تؤكل في السلاطة أو تصنع بالحفظ أو التخليل ، كما تؤكل الجذور مسلوقة .

وتبلغ إجمالى المساحة المنزرعة فى مصر حسب إحصائية 2005 بنحو حوالى 13206 ألف فدان بمتوسط إنتاج 12.41طن / فدان

القيمة الغذائية :

يحتوى كل 100 جم منها على المكونات التالية: 87.1 جم رطوبة، 54 سعر حراري ، 7.6 جم كربوهيدرات، و1.9 جم ألياف، و ، 0.1 جم دهون، 1.7 جم بروتين 0.3 جم رماد، و 20 مجم كالسيوم ، 51 مجم فوسفور ،380 مجم بوتاسيوم ، 1 مجم حديد ، و 0.4 مجم نياسين، 5 مجم فيتامين جـ ، 20 وحدة دولية من فيتامين أ.

مما سبق يتضح أن جذور البنجر غنية جدا بالنياسين وتحتوى على كميات متوسطة من المواد الكربوهيدراتية إلا أنها فقيرة فى محتواها من العناصر الغذائية الأخرى.

الوصف النباتى :

نبات عشبى ذو حولين وقد يكون حوليا وفى السنة الاولى يتكون للنبات الجذر المتضخم ويكون مجموعة الجذرى عبارة عن جملة أوراق متزاحمة وساق صغير وفى السنة الثانية يستطيل الساق حاملا النورات والأزهار .

الجذر:

النبات يكون جذر يتراوح من الكروي المنضغط للمطاول و المستدق.

وتدي وينتفخ الجزء العلوى منه وكذلك السويقة الجنينية السفلى فيكونـان معـا الجـزء الـذى يؤكل أما الجزء السفلى من الجذر فانه يستدق وتخـرج منـه الجـذور الثانويـة فـى صـفين متقـابلين . والجذور الثانوية العليا اكبر حجما من السفلى وتمتد جانبيـا الـى مسـافة 60 سـم وتميـل السـفلى فـى نموها تدريجيا حتى تصبح موازية للجذر الأصلى الوتدي وقد تتعمق جذور البنجـر فـى التربـة الـى مسافة 150-180 سم .

وعند عمل قطاع عرضي فى الجـزء العلـوى المتضـخم تظهـر الانسـجة الآتيـة مرتبـة مـن الخارج الى الداخل : البشرة ثم طبقـة القشـرة الرفيعـة ثـم مجموعـة مـن حلقـات النمـو تفصـلها عـن بعضها طبقات من الخلايا البرانشيمية التى تخـزن فيهـا المـواد الكربوهيدراتيـة والصـبغة الحمـراء المسماة betanin ويختلف لون المقطع فى الأصناف المختلفة فمن الأصناف ما يظهـر فـى مقطعـه حلقات النمو فاتحة اللون وهذا غير مرغوب فيه تجاريا وتفصل الأصناف ذات اللون الغامق

الساق:

قصير فى موسم النمو الأول ، ويستطيل فى الموسم الثاني ليصل طولـه الـى 60-120 سـم لتحمل النورات وهو متفرع وعليه أوراق صغيرة نوعا .

الورقة:

بسيطة وحافة النصل مسننة لها عنق طويل والعرق الوسطي وعنق الورقة لونهما بنفسجي مخضر .

الأزهار:

الزهرة خنثى صغيرة ألوانها مخضر وتوجد الأزهار مفردة أو فى مجاميع تتكون مـن 2-3 أزهار على جوانب حامل النـورة ويتركـب الكـأس مـن 5 سـبلات منحنيـة الـى الـداخل . و الاسـدية عديدة متوكها متجهة الى الداخل وتتفتح المتك طوليا ويتركب المتاع من 3 كرابل ملتحمـة ولهـا قلـم واحد ذو 3 مياسم ويستمر الكأس فى النمو بعد الإخصاب ويغطى الثمرة ويصير فلينيا .

التلقيح :

خلطي بواسطة الرياح حيث تنتقل حبوب اللقاح بواسطة الرياح الى مسـافة كبيـرة . وتتفـتح الأزهار فى الصباح وتنتشر حبوب اللقاح قبل الظهر إذا كان الجو دافئا

لثمرة

يطلق اسم بذرة فى البنجر على الثمرة وثمرة البنجر توصف بأنها متجمعة وتنشأ من التحام زهرتين أو أكثر من أسـفل أثنـاء النمـو بعـد الإخصـاب وتحتـوى الثمـرة علـى 2-6 بـذور والبـذور الحقيقية صغيرة كلوية الشكل سمراء اللون .

الأصناف :

1- **كروسبس اجيبشيان Crosby's Egyptian** الجذر مبطط، لونه من الداخل قـاتم ، حلقـات النمـو واضحة.

2- **دي ترويت دارك رد Detroit Dark Red** الجذر كروي لونـه من الـداخل داكـن، حلقـات النمـو غيـر واضحة.



شكل (13-1): بعض أصناف البنجر

الاحتياجات البيئية:

1- الحرارة

يعتبر البنجر من نباتات الجو البارد ، وهو يتحمل برودة الجو إلى حد كبيـر . تنبـت البـذور جيداً فى درجة حـرارة 29 5 م ، ويتـراوح المجـال الحـراري الملائـم لنمـو النباتـات مـن 15-21 5 م تتكون للنباتات فى هذه الظروف جذور ذات نسبة عاليـة مـن السـكر ، وذات لـون أحمـر قـاتم ، ولا يوجد فيها تباين فى لون حلقات النمو . وينمو البنجر أيضـاً فى الجـو الـدافئ ، إلا أن نوعيـة الجـذور تكون رديئة ، حيث يظهر بها تباين واضح فى لـون حلقـات النمـو. وتـؤدى كثـرة تعـرض النباتـات لدرجة حرارة أقل من 15 5 م الى تهيئتها للإزهار.

تعرض النباتات إلى درجة حرارة منخفضة (15 ْ م أو اقل) في بداية حياتها يؤدى إلى بـطء نمـو النباتـات كما أن تعرض النباتات لدرجة أقل من 15 م لمدة 15 يوما أو أكثر يساعد على أزهار النباتات وتزداد نسـبة النباتات المزهرة بطول المدة التي تتعرض فيها النباتات لدرجة الحرارة المنخفضة ويشجع النهـار الطويـل

تكوين الشماريخ الزهري. تعرض النباتات فى النصف الثاني من حياتها إلى درجة حرارة مرتفعة (أكثر من 21 ْ م) يسبب تكوين جذور رديئة النوعية ، منخفضة فى محتواها من السكر ، وتظهر فيها حلقات النمو. وتتهيأ نباتات البنجر للإزهار عندها تعرضها لدرجات الحرارة المنخفضة التي يعقبها ارتفاع فى درجات الحرارة.

2-التربة:

يزرع البنجر في كل أنواع الأراضي تقريباً ، وهو يجود فى الأراضي الصحراوية حيث انه من أكثر محاصيل الخضر تحملاً لملوحة التربة وماء الري، فتحمل البنجر ملوحة التربة حتى EC 4 بدون أى نقص فى المحصول، ويقل المحصول 10% عند زيادة ملوحة التربة الى 5.1، بينما ينخفض المحصول 25، 50 % بارتفاع ملوحة التربة الى 6.8، 9.6 EC. ويعطى البنجرفي الأرضي الصحراوية جذور كبيرة الحجم تدخل فى التصنيع بشرط الاهتمام بالري والتسميد. يتراوح pH التربة المناسب للبنجر من 5.8-7 . الأراضي الكلسية لا تصلح لزراعة البنجر، لأنها تؤدى إلى تشوه الجذور

مواعيد الزراعة :

أنسب موعد لزراعة البنجر فى مصر من سبتمبر إلى الأسبوع الأول من نوفمبر ، إلا انه يزرع عادة من أغسطس حتى فبراير ، وتمتد زراعته طوال العام فى المناطق الساحلية والمعتدلة. ويكون المحصول عادة منخفضاً فى الزراعات المتأخرة التى تسودها درجات حرارة منخفضة فى ديسمبر ويناير أما عند تأخير الزراعة حتى فبراير فإن النباتات تتوجه للبرودة فى بدء حياتها فتتهيأ للإزهار ثم تزهر عند ارتفاع درجة الحرارة وزيادة طول النهار نسبياً فى شهر ابريل ويؤدى الإزهار الى جعل الجذور صغيرة الحجم وقاتمة اللون.

طرق التكاثر و كمية التقاوي:

يتكاثر البنجر بالبذور أو الثمار الحقيقية التي تزرع فى الحقل الدائم مباشرة

يحتاج الفدان إلى حوالي 4 كجم من البذور وتزداد كمية التقاوي عند زراعتها فى الجو الحار وتقل في العروات المناسبة ، أي الجو البارد المعتدل.

الزراعة

تزرع بذور البنجر في الأراضى الصحراوية بالطرق الآتية:

أولا : عند إتباع نظام الري بالرش

تكون الزراعة في سطور تبعد عن بعضها مسافة 30 سم مع ترك مسافة أوسع (حوالي 60 سم) بعد 4 سطور لمرور العمال و الآلات الزراعية

ثانيا : عند إتباع نظام الري بالتنقيط

1- عند فرد خراطيم الري على مسافة 80-90 سم ، تزرع البذور سرا على جانبي خط الرى بالتنقيط

2- عند عمل مصاطب بعرض 120 سم يفصلها مشايات بعرض 55 سم ، يفرد على ظهر كل مصطبة خطين ري وتزرع البذور فى سطور تبعد عن بعضها 20- 25 سم، أو نثرا على ظهر المصطبة.

ويجب خدمة الأرض جيداً قبل الزراعة وتكون الزراعة فى أى من الطريقتين على عمق 1.5 سم

عمليات الخدمة :

1 - الخف :

تحتاج حقول البنجر الى عمليات الخف وهى هامة جدا لان البذور المنزرعة هي في واقع الأمر عبارة عن ثمار تحتوى على 2-6 بذور حقيقية وعدم الخف يسبب جذور رفيعة جدا

تجرى عملية الخف عادة بعد حوالى 3 أسابيع من الزراعة ، وتزال فيها النباتات المتزاحمة بحيث تكون النباتات المتبقية على مسافة 5-10 سم من بعضها البعض . وقد يؤخر الخف الى أن تصبح بعض الجذور كبيرة ، وصالحة للاستهلاك حيث تخف وتسوق ، وتترك الجذور الصغيرة لتكبر.

2 - العزيق ومكافحة الحشائش :

أن الغرض من العزيق فى حقول البنجر هو التخلص من الحشائش ولتكويم التراب حول النباتات فى أثناء العزيق. ويجب أن يكون العزيق سطحياً ؛ نظراً لأن معظم جذور البنجر توجد على عمق 5 سم ، ويضرها العزيق العميق ، ويجب تجنب العزيق إلا وقت الضرورة .

3 - الرى :

يعد الرى المنتظم ضرورياً لحصول على كمية المحصول كبيرة وعالي الجودة ، ولذلك لأن العطش يؤدى الى إبطاء النمو النباتى وصلابة الجذور. ويؤدى عدم انتظام الرى الى تفرع و تشقق الجذر، بينما يؤدى الإفراط فى الرى الى غزارة النمو الخضرى (على حساب النمو الجذرى)، وتأخر تكوين الجذور

4 - التسميد:

يتطلب إنتاج محصول مرتفع ذي نوعية جيدة من الجذور أن يكون النمو النباتى منتظماً وسريعاً ، ويستلزم ذلك العناية بتوفير العناصر الغذائية اللازمة للنباتات ؛ فيعتبر البنجر من الخضر التى تستجيب جيداً للتسميد الأزوتى ، وللتسميد بأملاح المنجنيز كما انه يحتاج الى تركيزات مرتفعة نسبيا من البورون، حتى لا تظهر به عيوب فسيولوجية . ويتحمل البنجر الصوديوم ويستجيب ايجابيا له ، ويفيد معه التسميد العضوي، خاصة فى الأراضى الرملية ، حيث يعمل الدبال على توفير العناصر الغذائية وتجعل التربة الرملية أكثر قدره على الرطوبة. ونظراً لما تسببه الأسمدة العضوية من مشاكل كثيرة بالنسبة للحشائش .. لذا فلابد وأن تكون تامة التحلل ، أو أن تضاف الى المحصول الذى يسبق البنجر فى الدورة.

يحتاج فدان البنجر الى حوالى 70 كجم نيتروجين، 75 كجم فوسفور على صورة P_2O_5 ، و75كجم بوتاسيوم على صورة K_2O ويسمد البنجر فى مصر بنحو 20 م ^{3} سماداً عضوياً ، في الأراضى الرملية ، مع 20 كجمN (تضاف فى صورة سماد سلفات نشادر) + 45 كجم P_2O_5 (تضاف فى صورة سماد سوبر فوسفات) + 25كجم K_2O (تضاف فى صورة سماد سلفات بوتاسيوم) + 5كجمMgO + 15 كجم بوراكس (1.5 كجم بورون) تضاف نثرا قبل الزراعة. ثم يضاف بعد الزراعة ومع ماء الرى 50 كجمN+ 30 كجم P_2O_5 + 50كجم K_2O .

كما انه لابد من التسميد باستعمال البوراكس بمعدل 13-22 كجم لفدان.

الحصاد والتداول والتخزين:

1- النضج والحصاد :

يحصد البنجر لغرض الاستهلاك الطازج عندما تبلغ جذوره حجماً مناسباً للتسويق . وتعد أفضل الجذور هى التى يتراوح قطرها من 3-3.5 سم ؛ إلا أنه يفضل أن يجرى الحصاد عندما يكون قطر معظم الجذور ما بين 4-6 سم ويكون ذلك بعد عادة بعد 60-85 يوماً من الزراعة، وتطول المدة عن ذلك فى الجو البارد. أما بنجر التصنيع فيحصد عندما يكون قطر معظم الجذور ما بين 5- 7.5 سم ، وتستعمل الجذور الكبيرة منها مهروسة فى أغذية الأطفال.

وتكون حقول البنجر جاهزة للحصاد يجرى الحصاد بتقليع النباتات يدوياً أو آلياً.

2- التداول :

أهم عمليات التداول بعد الحصاد هى إزالة الأوراق الخارجية الصفراء وتنظيف الجذور من الطين العالق بها ، و الغسيل ، والربط فى حزم. وقد يسوق البنجر بدون أوراقه ، ويسمح ذلك بتدريجه.

3- التخزين :

يمكن تخزين البنجر بعروشه (الأوراق) لمدة 10-14 يوماً بحالة جيدة فى درجة الصفر المئوي ، مع رطوبة نسبية قدرها 95% . أما عند فصل العروش فإن الجذور يمكن تخزينها تحت نفس الظروف لمدة 3-5 شهور . وتجب مراعاة ألا تزيد درجة حرارة التخزين عن 7 ^{5} م؛ لتقليل العفن إلى أدنى مستوى ممكن ؛ نظراً لأن الرطوبة النسبية يجب أن تبقى عالية ؛ لمنع فقدان الرطوبة من الجذور ، وهو الأمر الذى يعد السبب الرئيسي لانكماشها. وتعتبر الجذور الصغيرة أكثر عرضة للانكماش من الكبيرة ؛ لزيادة نسبة سطحها الخارجي الى وزنها . ويراعى عند التخزين فرز التالفة واستبعادها ، وتوفير تهوية جيدة بالمخازن ، وقطع النموات الخضرية عن الجذور.

الفسيولوجي:

اللون :

تحتوى جذور البنجر على صبغتين، الأولى صبغة البيتاسيانين betacyanin وهى المسئولة عن اللون البنفسجي للجذور، وهى تشبه فى تركيبها الكيماوي من تركيب صبغة الأنثوسيانين anthocyanin . والصبغة الأخرى هى صبغة البيتازانثين betaxanthin وهى صبغة صفراء اللون. ويتحدد لون الجذر بالنسبة بين الصبغتين ، وهى التى تختلف باختلاف الأصناف ، وتتغير أثناء النمو ، وباختلاف الظروف البيئية.

العيوب الفسيولوجية والتجارية:

1-التبقع الأسود الداخلي (القلب الأسود):

يؤدى نقص البورون إلى إصابة البنجر بعيب فسيولوجي يعرف بأسماء مختلفة ، هى التبقع الأسود الداخلي Internal black spot ، والقلب الأسود Black heart ، وعفن القلب Heart rot . تظهر الإصابة على صورة بقع فلينية سوداء اللون ، تنتشر فى الحلقات الفاتحة اللون من الجزء المتضخم من الجذر ، خاصة فى منطقة السويقة الجنينية السفلى .

تظهر أعراض الظاهرة ، خاصة فى الأراضى المتعادلة والقلوية ؛ حيث يكون عنصر البورون غير ميسر للامتصاص بها . كما تظهر الأعراض فى الأراضى الرملية الخفيفة التى تتعرض للمطر الغزير أيا كان رقم حموضتها . يرجع السبب فى حدوث هذه الظاهرة الى نقص عنصر البورون.



شكل (13-2): أعراض الإصابة التبقع الأسود الداخلي (القلب الأسود)

2- اللون الفاتح للجذور فى القطاع العرضي:

يحدث نتيجة إلى الضعف و التعرض إلى درجات الحرارة المرتفعة، وتختلف الأصناف فى مدى حساسياتها لهذه الظاهرة . تساعد الظروف الجوية المناسبة لنمو النباتات وهى الحرارة المعتدلة الارتفاع نهارا والمعتدلة الانخفاض ليلا على اختفاء هذه الظاهرة.

3- الجذور الثانوية : عدم انتظام الري .

4- التشقق: عدم انتظام الري



شكل (13-3): تشقق جذر البنجر بسبب عدم انتظام الرى

5- وجود كسور : سوء عملية التقليع.

6- عدم انتظام الشكل: وجود عوائق في التربة .

7- تليف الجذور : التعرض إلى درجات الحرارة المرتفعة، التعطيش ، التزهير.

8- الإزهار المبكر Premature seeding:

هو اتجاه النباتات نحو الإزهار في موسم النمو الأول وهى ظاهرة غير مرغوبة في حقول إنتاج محصول الجذور بسبب تكوين جذور صغيرة الحجم متليفة لا تصلح للاستهلاك. و أسباب هذه الظاهرة:

1- الصنف : يوجد اختلاف كبير بين الأصناف في سرعة الاتجاه إلى التزهير.

2- تعرض النباتات لدرجات الحرارة المنخفضة في بداية حياتها ، حيث تتجه النباتات نحو الإزهار أي تستطيل شماريخها الزهرية عند ارتفاع درجة الحرارة وزيادة الفترة الضوئية.

الأمراض والآفات :

يصاب البنجر بعدد من الأمراض التى من أهمها البياض الزغبى والبياض الدقيقى والصدأ والذبول واعفان الجذور ، كما يصاب بفيرس موزايك البنجر وبعض الحشرات مثل سوسه البنجر وذبابة أوراق البنجر وفراشة البنجر، الدودة القارضة و الحفار

<u>التمييز بين الأمراض النباتية الهامة التى تصيب البنجر</u>

<u>أولا : الأوراق ملتفة .</u>

1- الأوراق مصفرة والصغيرة ملتفة العروق فى السطح السفلى من الورقة منتفخة----------- -- **(التفاف الأوراق)**

<u>ثانيا :- الأوراق غير ذابلة وغير ملتفة</u>

1- بقع فلينية على سطح الجذور اللحمية للبنجر -------------------------------**(الجرب)**

2- لا توجد بقع فلينية

أ- بقع خضراء فاتحة اللون قطرها 4 سم على سطح الورقة العلوى وزغب ابيض على السطح السفلى ---**(البياض الزغبى)**

ب- لا يوجد زغب ابيض على السطح السفلى للورقة بل توجد بقع على النصل .

ب-1 الحزم الوعائية ملونة باللون الأسود---------------------------------**(البياض البكتيري)**

ب-2 بقع مائية باهتة اللون أو صفراء مخضرة الى برتقالية أو حمراء الانسجة المصابة سميكة ---**(الاصفرار)**

ب-3 بقع بنية مكان الانسجة المصابة أشكال الورقة غير منتظمة طرف الشمراخ الزهري اسود -- **(احتراق حواف الأوراق)**

<u>ثالثا : الأوراق غير ملتفة ولكنها ذابلة .</u>

1- أنسجة بنية مائية عند قاعدة الجزء المتضخم من الجذر ---------**(تعفن الطرف الزهري)**

2- الأوراق الداخلية شكلها شاذ ، الحزم الوعائية للجذر بنية أو سوداء------ **(ذبول فرتسيليم)**

الأمراض

1- الذبول الطري واعفان الجذور

تسبب مجموعة من الفطريات أمراض الذبول الطري أو تساقط البادرات damping off وعدة أنواع من أعفان الجذور Root rots في البنجر.

الفطر *Aphanomyces cochiloides* يسبب مرض العفن الأسود black rot في البنجر والسبانخ و السلق.

أعراض الإصابة : تبدأ أعراض الإصابة مبكرا في البادرة علي صورة ذبول طري سابق للإنبات حيث تتعفن البذور أثناء الإنبات وقبل ظهور البادرات فوق سطح التربة.أما إذا حدثت الإصابة في البادرات النابتة يحدث بها ذبولا طريا تاليا للإنبات حيث يخترق الفطر أنسجة السويقة الجنينية السفلي عند سطح التربة ثم تبدأ أعراض الإصابة علي صورة بقع مائية تنتشر الي أسفل و أعلي و ربما تصل الي أعناق الأوراق الفلقية. وتتحول المناطق المصابة الي اللون البني ثم تصبح سوداء جيلاتينية المظهر و يعقب ذلك جفاف أنسجة القشرة في الساق و السويقة الجنينية السفلي ثم انكماشها الي أن تصبح كالخيط الرفيع. إذا كانت الإصابة قليلة بحيث تمكن النبات من الوصول لمرحلة نمو الورقة الحقيقة الخامسة دون أن يقضي عليه فان البقع المرضية تسقط من نسيج القشرة ويبدو النبات طبيعيا ولكن تظهر الإصابة بعد ذلك في النباتات القريبة من النضج علي صورة تقزم واضح مع تلون السويقة الجنينية السفلي المتضخمة بلون أصفر مائل للاخضرار يتحول بسرعة الي اللون البني فالأسود وتكون الانسجة المصابة طرية ومائية المظهر ثم تجف في نهاية الأمر. وقد يتعفن الجذر الرئيسي و الأفرع الجذرية أيضا عندما تكون الرطوبة الأرضية عالية.

الوقاية ولمكافحة

1-أتباع دورة زراعية مناسبة.

2-زراعة الأصناف المقاومة.

وتسبب الفطريات *Rhizoctonia solani*، *Phoma betae* ذبولا طريا و عفنا جافا للجذور.

أعراض الإصابة

عفن البذور أثناء الإنبات ، فشل في نمو البادرات فوق سطح التربة، حدوث ذبول طري للسويقة الجنينية السفلي للبادرات قرب سطح التربة وتكون البقع الجذرية دائرية وغائرة وبنية اللون وتظهر بها غالبا حلقات تشترك في المركز.

الوقاية ولمكافحة

1- معاملة البذور بأحد المبيدات المناسبة.

2- أتباع دورة زراعية مناسبة.

2- البياض الزغبي (Downy Mildew)

المسبب: فطر *Peronospora farinose* f. sp. *betae*

أعراض الإصابة

تظهر أعراض الإصابة علي السطح السفلي للورقة في صورة زغب قرمزي اللون وتصبح البقع متحللة في الجو الجاف وتظهر أعراض الإصابة علي الورق الأكبر سنا علي صورة تلون برتقالي

مع زيادة في سمك عرق الورقة وسهولة تقصفه، كما نصاب الأزهار فتتضخم السبلات و القنابات وتأخذ النورة شكل المكنسة وتنكمش البذور المتكونة..

الوقاية ولمكافحة

1- زراعة الأصناف المقاومة.

3- الرش الوقائي المتكرر بأحد مركبات النحاس أو مركبات الداي ثيوكارباميت مثل الزينب.

3-- البياض الدقيقي

المسبب : فطر *Erysiphe betae*

أعراض الإصابة

تظهر بقع صغيرة دائرية الشكل علي السطح العلوي للورقة ومع استمرار الإصابة تلتحم البقع المتجاورة حتى يغطي النمو الدقيقي للفطر سطح الورقة كله بلون أبيض دقيقي.

الوقاية ولمكافحة

1- زراعة الأصناف المقاومة.

2- الرش الوقائي بأحد مركبات الكبريت مثل الدينوكاب أو أحد المبيدات الجهازية مثل بينوميل.

4- تبقع الأوراق السركسبوري (Cercospora Leaf Spot)

المسبب : الفطر *Cercospora beticola*

أعراض الإصابة

بقع ورقية لونها رمادي ذات حافة قرمزية، وغالبا ما تسقط أنسجة الأوراق المصابة بشدة فتبدو مثقبة وتعرف هذه الأعراض باسم shot-hole وتتكون علي أعناق الأوراق المصابة بقع بيضاوية الشكل وتؤدي الإصابة الي اكتساب الأوراق لونا أصفر ثم موتها ويتبع موت الأوراق المصابة تكون أوراق جديدة مما يؤدي الي استطالة منطقة التاج. وتصاب النورة بأكملها عند أنتاج البذور كما ينتقل المرض الي البذور ذاتها.



شكل (13-4): أعراض الإصابة بمرض تبقع الأوراق السركسبوري

الوقاية ولمكافحة

1- زراعة الأصناف المقاومة.

2- أتباع دورة زراعية مناسبة.

3- الرش بالمبيدات الوقائية مثل المانيب و بينوميل.

5- الصدأ (Scab)

المسبب فطر *Uromyces betae*

أعراض الإصابة

ظهور بقع علي السطح العلوي للورقة لونها بني مائل للاحمرار ثم تبدأ الأوراق المسنة بعد ذلك في الذبول ثم تجف وتموت بينما تحتفظ الأوراق الحديثة المصابة بوضعها القائم ثم تبدأ في الاصفرار وقد يموت النبات كله في حالة الإصابة الشديدة.

الوقاية ولمكافحة

1. الرش ببعض المبيدات الفطرية مثل : مركبات النحاس و الثيرام و الزنيب، وكذلك بالمبيدات الجهازية مثل البينودانيل.
2. زراعة الأصناف المقاومة.

6- التثأل التاجي

المسبب بكتريا *Agrobacterium tumefasciens*

أعراض الإصابة

تتكون علي الجذور أو السيقان عند سطح التربة ثآليل كروية ذات سطح خشن.

الوقاية ولمكافحة

زراعة البنجر في حقول سليمة خالية من البكتريا المسببة للمرض ويمكن اختبار البكتريا بوضع شرائح من الجزر في التربة حيث يظهر بها الثآليل إذا كانت الأرض ملوثة بالبكتريا.

7- فيرس التفاف أوراق البنجر

ينتقل عن طريق الخنفساء lace bug و اسمها العلمي *Piesma quadratum*

أعراض الإصابة

شفافية في العروق مع زيادتها في السمك دون أن تنمو طوليا مما يؤدي الي تجعد الورقة.

المكافحة : عمل مصائد للحشرة الناقلة ثم التخلص منها.



شكل (13-5): أعراض الإصابة بفيرس التفاف أوراق البنجر

8- فيرس أوراق البنجر العنبرية

ينتقل الفيرس بواسطة أنواع من المن منها: *Myzus persicae*، *Aphis fabae*، Macrosiphon

أعراض الإصابة

اصفرار بعروق الأوراق الصغيرة ثم تبرقشها عند اكتمال النمو وتجف الأوراق المصابة في النهاية وتصبح ورقية الملمس.

9- فيرس اصفرار البنجر الخفيف

ينتقل بواسطة نوع من المن هو *Myzus persicae*

تأخذ أوراق النباتات لونا برتقاليا مائلا الي الاصفرار.

10- فيرس موزايك البنجر

ينتقل بواسطة أنواع عديدة من المن منها : *Myzus persicae* ، *Aphis fabae*

تظهر بقع صغيرة صفراء علي الأوراق الصغيرة الداخلية يتبعها ظهور موزايك مميز، كما يظهر الموزايك أيضا علي الأوراق الكبيرة ، كما يحدث التفاف قمة الأوراق للخلف وتقزم النباتات.

11- فيرس اصفرار البنجر الكاذب

ينتقل هذا الفيرس بواسطة الذبابة البيضاء من النوع *Trialeurodes vaporariorum*

تظهر أعراض الإصابة علي صورة بقع صفراء اللون علي الأوراق الكبيرة.

12- فيرس اصفرار البنجر

ينتقل الفيرس بواسطة نوعين من المن : *Myzus persicae* ، *Aphis fabae*

تبدأ أعراض الإصابة علي الأوراق المسنة علي صورة اصفرار بالأنسجة ما بين العروق ينتشر تدريجيا من قمة الورقة حتى يعمها كلها وتزداد دكانة اللون الأصفر تدريجيا حتى يصبح أصفر قاتم ثم برتقالي ويتبع ذلك موت الانسجة المصابة وتحللها.

ثانيا- الحشرات:

1- سوسة البنجر

تضع الحشرة بيضها علي أعناق الأوراق والعرق الوسطي. وتحفر اليرقات أنفاقا في الأوراق والتى تظهر بنية اللون.

المكافحة : جمع النباتات المصابة وإعدامها وجمع الحشرات في الصباح الباكر وإعدامها والرش بالمبيدات في حالات الإصابة الشديدة.

2- ذبابة أوراق البنجر

تضع الحشرة بيضها علي أنسجة الورق الداخلي تتغذي اليرقات علي هذه الانسجة محدثة فيها بقعا كبيرة بين بشرتي الورقة بعد اختراقها.

المكافحة : الرش باستخدام الدايمثويت 40% بتركيز 0.15% أو التمارون 60% بتركيز 0.2% مع العناية بالري ومكافحة الحشائش وعدم استعمال الأسمدة العضوية التي تجذب الحشرة إليها.

3- فراشة البنجر

تحفر اليرقات أنفاقا في العرق الوسطي للأوراق فتؤدي الي أتلافها .

المكافحة : جمع الأوراق المصابة وإعدامها و الرش بمبيد التمارون 60% بتركيز 0.2% في حالة الإصابة الشديدة.

السبانخ

الأهمية الاقتصادية:

السبانخ من الخضروات الورقية الهامة فى مصر والتابعة للعائلة الرمرامية *Chenopodiaceae* والأسم الانجليزى للسبانخ Spinach ، واسمها العلمي *Spinacia oleracea* .

بلغ اجمالى المساحة المزروعة بالسبانخ فى مصر سنة 2005 حوالى 6 آلاف فداناً ، ومتوسط محصول الفدان حوالى 8 طن.

القيمة الغذائية :

تزرع السبانخ لأجل أوراقها التى تؤكل مطبوخة ، أو مسلوقة. ويحتوى كل 100 جم من أوراق السبانخ على المكونات التالية: 90.7 جم رطوبة، 26 سعر حرارى ، 4.3 جم كربوهيدرات، و0.6 جم الياف، و ، 0.3 جم دهون، 1.7 جم بروتين 1.5 جم رماد، و 170 مجم كالسيوم ، 45 مجم فوسفور ،500 مجم بوتاسيوم ، 3.1 مجم حديد ، و 0.6 مجم نياسين، 51 مجم فيتامين جـ ، 8100 وحدة دولية من فيتامين أ.

وبذلك فإن السبانخ من الخضر الغنية بفيتامينات أ،و،ج (حامض الأسكوربيك) ، والريبوفلافين ، وعناصر الحديد ، والكالسيوم ، إلا أن الكالسيوم الذى يوجد بالسبانخ يتحد مع حامض الأوكساليك الذى يتوفر بها أيضاً ليكون أوكسالات الكالسيوم ، وهى ملح غير ذائب ؛ فلا يستفيد الجسم مما يتوفر فى السبانخ من الكالسيوم.

الوصف النباتى:

السبانخ نبات عشبى حولى، وله طورين للنمو، فى الطور الأول يكون الساق قصير والأوراق متزاحمة، وفى الطور الثاني للنمو يخرج النبات الحوامل النورية.

الجذر:

وتدي سميك يتعمق فى التربة الى مسافة 60-90 سم وتوجد عليه الشعيرات الجذرية مباشرة دون أن يتفرع.

الساق:

قصير فى بداية حياة النبات وتخرج عليه الأوراق متزاحمة، وبعد فترة يستطيل الساق ويتفرع حاملا النورات، ويصل طوله 60-90 سم . وعندما يستطيل الساق يصبح النبات عديم الفائدة من الناحية الاقتصادية.

الأوراق:

بسيطة، وتختلف فى الشكل والحجم والملمس حسب الصنف. فقد تكون سهمية أو عريضة، مفصصة أو غير مفصصة، ملساء أو مجعدة ويتأثر عددها ببعض العوامل البيئية .

الأزهار:

يوجد فى السبانخ حالات الجنس الآتية:

1- النباتات الوحيدة الجنس الثنائية المسكن Dioecious حيث تكون النباتات إما مذكره أو مؤنثه
2- توجد نسبة ضئيلة تحمل أزهار مذكره وأخرى مؤنثه على نفس النبات Monecious
3- توجد نباتات تحمل أزهار مؤنثه ومذكره وخنثي على نفس النبات Trimonecious
4- توجد نباتات تحمل أزهار مؤنثه وخنثي Gyno monoecious .

التلقيح:

خلطي بالرياح

البذور:

تعرف الثمرة باسم وتحتفظ بالغلاف الزهري وتحتوى على بذرة واحدة، وبذرة السبانخ عبارة عن ثمرة. وبعض الأصناف بذورها شوكية والبعض الأخر بذورها ملساء غير شوكية.

الاحتياجات البيئية

1- الحرارة :

تعتبر السبانخ من نباتات الموسم البارد ؛ فهي تنمو جيداً فى الجو المائل للبرودة . تبلغ درجة الحرارة المثلى لإنبات بذور السبانخ 21^{5} م ، ويتراوح المجال الملائم للإنبات من 7- 24^{5} م، ولا تنبت البذور فى حرارة أقل من 2^{5} م ، أو أعلى من 29^{5} م. ويتراوح المجال الحراري الملائم لنمو النباتات من 10-16^{5} م . وتعد السبانخ من أكثر محاصيل الخضر تحملاً للصقيع ؛ حيث تتحمل النباتات درجة حرارة تصل إلى 7^{5} م تحت الصفر ، دون أن يحدث لها أى ضرر . ويلاحظ أن الحرارة المنخفضة خاصة أثناء الليل تؤدى إلى زيادة التجعد فى الأصناف المجعدة الأوراق. بينما يتأثر النمو النباتى بشدة فى الحرارة المرتفعة . وتزهر النباتات عند ارتفاع درجة الحرارة

2- الضوء

تزهر النباتات عند زيادة طول النهار وارتفاع درجة الحرارة .

3- الرطوبة الجوية:

تكون الأوراق غضة فى الجو الرطب إلا أن فرصة الإصابة بالبياض الزغبى تكون كبيرة. .

4- التربة :

تعتبر الأراضى الطميية الرملية ، والطميية السلتية ، أفضل الأراضى لزراعة السبانخ. ولكن تنجح أيضا زراعتها في الأراضى الرملية الخالية من الحشائش عند الاهتمام بالتسميد الجيد للنباتات حيث تمتاز الأراضي الرملية في هذه الحالة بإنتاج محصول مبكر وإنتاج محصول مرتفع، وذلك لأنه يشترط لإنجاح زراعة السبانخ أن تكون الأرض جيدة الصرف، وألا تكون ثقيلة وهو ما يتوفر في الأراضي الرملية، كذلك فإن السبانخ من المحاصيل المتوسطة المتحملة لملوحة التربة ، حيث يتحمل مستوى ملوحة تربة حتى 2 ملليموز/سم بدون أى نقص فى المحصول ، بينما يقل المحصول 10% عند مستوى ملوحة تربة (EC) 3.3 ملليموز/سم، ويصل النقص فى المحصول الى 25، 50% عند مستوى ملوحة تربة 5.3، 8.6 ملليموز/سم ، على التوالي. و يتراوح الـ pH المناسب لنمو النباتات من 6-7 ، وتظهر بأوراق السبانخ أعراض نقص العناصر الدقيقة التى تثبت فى التربة عند ارتفاع الـ pH عن 7.5.

الأصناف :

أهم أصناف السبانخ هى ما يلى

1-البلدى أو القبرصى :

البذور شوكية ، الأوراق ملساء صغيرة، الورقة لها فصان عند القاعدة ، سريعة الأزهار .

2- ساقية مكي:

سلالة مبكرة من الصنف البلدى تتحمل الحرارة ورقة عريضة.

3- ميت بره:

سلالة مبكرة من الصنف البلدى، الأوراق ملساء صغيرة، الورقة لها فصان عند القاعدة.

4-السالونيكى :

تشبه السابق ما عدا الورقة لها 3 فصوص عند القاعدة أبطأ فى الإزهار من البلدي .

5-فيروفلاى :

البذور ملساء كبيرة والأوراق سهمية الشكل متأخرة الإزهار .

4-فيرجينيا سافوى Virginia Savoy

الأوراق مجعدة سميكة وعريضة والنباتات قوية النمو .



شكل (14-1): صنف سبانخ ذو أوراق مفصصة (الصورة اليمنى)، وأخر ذو حافة كاملة (الصورة اليسرى)

مواعيد الزراعة :

تمتد زراعة أصناف السبانخ المحلية من منتصف أغسطس إلى منتصف شهر نوفمبر، بينما تمتد زراعة الأصناف الأجنبية حتى آخر فبراير، وقد تتأخر عن ذلك فى المناطق الساحلية.

التكاثر وكمية التقاوى:

تتكاثر السبانخ بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة. وتتراوح كمية التقاوي اللازمة للفدان من 3-5 كجم عند الزراعة فى سطور ، ومن 8-12 كجم عند الزراعة نثراً ، ويتوقف ذلك على درجة الحرارة السائدة عند الزراعة ، حيث تزيد كمية التقاوى المستخدمة فى الجو الحار. ويمكن إسراع الإنبات ، وخفض الإصابة بمرض الذبول الطري ، وذلك بنقع البذور فى الماء 24 ساعة ثم معاملتها بعد تجفيفها سطحياً بالثيرام 0.75% ، أو الكابتان 1% ، أو الفيتافاكس ثيرام ، ثم زراعتها دون تأخير . وتزرع السبانخ بعدة طرق كما يلي:

طرق الزراعة

أولا : عند إتباع نظام الري بالرش:

تكون الزراعة في سطور تبعد عن بعضها مسافة 30 سم مع ترك مسافة أوسع (حوالي 60سم) بعد 4 سطور لمرور العمال و الآلات الزراعية

ثانيا : عند إتباع نظام الري بالتنقيط

يفضل عمل مصاطب بعرض 120 سم يفصلها مشايات بعرض 55 سم ، يفرد على ظهر كل مصطبة خطين ري وتزرع البذور فى سطور تبعد عن بعضها 20- 25 سم وبعمق 1.5 – 2 سم. أو تزرع البذور نثرا على ظهر المصطبة. وتعتبر الري بالتنقيط أفضل من الري بالرش من حيث كمية وجودة المحصول



شكل (2-14): حقل سبانخ مزروع بنظام الرى بالتنقيط (الصورة اليمنى) وأخر بالرش (الصورة اليسرى)

عمليات الخدمة :

1 - الخف :

يعد الخف من أكثر العمليات الزراعية تكلفة ، لذالك يجب التحكم فى كمية التقاوى ، حتى لا تزيد كثافة الزراعة عما ينبغي . ويمكن عند الضرورة خف النباتات على مسافة 10 سم من بعضها البعض فى السطر ، باستعمال المناقر . وقد تخف النباتات الكبيرة يدوياً وتباع ؛ وبذا يتوفر مكانها لنمو النباتات الصغيرة المتبقية.

2 - العزق ومكافحة الحشائش :

يصعب إجراء العزيق عند الزراعة نثراً ، ولكن يمكن العزق باستعمال المناقر عند الزراعة في سطور . وتعد مكافحة الحشائش فى حقول السبانخ أمراً ضرورياً ، خاصة فى مراحل النمو الأولى ؛ لأنها تنافس المحصول بشدة ، وتزيد من صعوبة إجراء عملية الحصاد، كما يمكن استعمال مبيدات الحشائش.

3 - الري :

يروى الحقل عقب الزراعة رية غزيرة ،ثم يروى بعد ذلك ريات خفيفة حتى تنبت البذور، وخاصة فى الأراضى الطفلة التى تكون قشرة صلبة تمنع إنبات البذور، وكذلك فى الجو الحار . يراعى بعد الإنبات أن معظم المجموع الجذرى موجود فى الطبقة السطحية من التربة ؛ لذا تحتاج

السبانخ إلى الري المتقارب بكميات قليلة. يؤدى انتظام الرى إلى تشجيع النمو الخضري ، وتكوين أوراق غضة ، بينما يؤدى الإفراط فى الرى إلى نقص المحصول ، واصفرار النباتات. من جهة أخرى يشجع العطش تكوين نباتات ضعيفة صفراء تتحول الى الإزهار وتكوين النورات بسرعة.

4 - التسميد :

تسمد السبانخ بنحو 10-20 م ^{3} من السماد العضوي القديم المتحلل ، تضاف إلى التربة قبل الزراعة ، ولا ينصح باستعمال زرق الدواجن لاحتوائه فى بعض الأحيان على بذور محاصيل الحبوب التي تنبت مع بذور السبانخ وتسبب مشكلة كبيرة فى العزيق

بالإضافة إلى السماد البلدي حوالي 60 كجم نيتروجين ، 45 كجم P_2O_5 ، 50 كجم K_2O تقسم على النحو التالي:

يضاف 20 كجم نيتروجين (فى صورة سلفات نشادر) ، 30 كجم P_2O_5 (فى صورة سوبر فوسفات الكالسيوم)، 25 كجم K_2O (فى صورة سلفات بوتاسيوم).

من بداية الأسبوع الأول بعد الإنبات حتى نهاية الأسبوع الثالث بعد الإنبات مع ماء الري : يضاف 20 كجم نيتروجين (فى صورة سلفات نشادر) ، 15 كجم P_2O_5 (فى صورة حمض فوسفوريك)، 25 كجم K_2O (فى صورة سلفات بوتاسيوم).

من بداية الأسبوع الرابع بعد الإنبات حتى نهاية الأسبوع الخامس بعد الإنبات مع ماء الري يضاف 20 كجم نيتروجين (فى صورة سلفات نشادر)

وتستجيب السبانخ للتسميد فى الأراضى القلوية بنحو 5 كجم من كبريتات المنجنيز للفدان ، على أن تضاف رشاً ، ونحو 5 كجم من البوراكس التجاري، على أن تضاف مع الأسمدة الأخرى عن طريق التربة.

في حالة استخدام الأسمدة المركبة السائلة يوصى المؤلف باستخدام سماد تركيبه 10 – 2 – 6 + عناصر صغري بمعدل 1/2 لتر من السماد السائل لكل 1 م3 من ماء الري سواء بالرش او التنقيط.

وتحضر الأسمدة المركبة كما يلى :

خطوات التنفيذ	1	2	3	4	5	6
المعادلة السمادية ن – فو$_2$أ$_5$ – بو$_2$أ	الماء لتر	كربونات بوتاسيوم كجم	حامض نيتريك لتر	نترات نشادر كجم	حامض فوسفوريك لتر	الحجم الكلى لتر
6-2-10	50	9.4	14.7	20.7	2.9	100

1. يملأ برميل بلاستيك بحوالي 50 لتر ماء
2. يضاف كربونات البوتاسيوم الذي يحتوى على 65 % بو$_2$أ
3. يضــاف كميــة حمـض النيتريـك المركـز (60 %) مـع الاحتيـاط الشـديد مـن الحـرارة والفوران.
4. يضاف المعدل المطلوب من نترات النشادر أو مـا يعادلـه مـن سلفات النشـادر مـع التقليب الجيد حتى تمام الذوبان.
5. يضاف حمض الفوسفوريك المركز 80 % تدريجيا.
6. يكمل بالماء حتى 100 لتر.
7. تضاف الكميات المطلوبة من أسمدة العناصر الغذائية الصـغرى مـع مراعـاة إذابـة مخلـوط العناصر جيداً في الماء قبل خلطها مع السماد المركب السائل فـي إنـاء التحضـير كمـا يلـى (لكل 100 لتر) :

المعادلـــــة السمادية	حديد مخلبي Fe-EDTA ./6 بالجرام	زنك مخلبي Ze-EDTA ./13.5 بالجرام	حديد مخلبي Mn-EDTA ./12 بالجرام	حديد مخلبي Na-BO3 ./10.6 بالجرام
ح- ز- م- ب				
6-2-10	350	80	90	10

النضج والحصاد :

يمكن حصاد نباتات السبانخ فى أى وقت ، بداية من مرحلـة نمـو 5- 6 أوراق إلـى مـا قبل إزهارها مباشرة ويزداد المحصول كلما تركت النباتات لتكبـر فـى الحجـم . ولكـن يجـب أن يجـرى الحصاد دائماً قبل بداية نمو الشمراخ ، وألا فقدت النباتات قيمتها التسويقية . ويكـون الحصـاد عـادة بعد شهر ونصف إلى شهرين ونصف من الزراعة .

وتحصد السبانخ لأجل التسويق الطازج بقطع النباتـات مـن الجـذر تحـت الأوراق السـفلية مباشـرة، ويجرى ذلك بسكين حـاد ، أو بفـأس صـغيرة . وفـى النهـار القصـير يمكن إجـراء الحصـاد بقطـع النباتات من فوق سطح التربة ، ثم تركهـا لتنمـو مـن جديـد ، وبـذا يمكـن الحصـول علـى أكثـر مـن (حشه) . وتؤخذ عادة الحشائش الثلاث الأولى بعد شهر ونصف من الزراعة ، ثم كل خمسة أسـابيع بعد ذلك. أما السبانخ التى تزرع لأجل التصنيع . فإنها تقطع آليـاً مـن فـوق سـطح التربـة بنحـو 2.5 سم.

ويجب ألا يجرى الحصاد بعـد المطـر مباشـرة ، أو بعـد النـدى الكثيـف ؛ وذلـك لأن الأوراق تكـون سهلة التقصف فى هذه الظروف.

المحصول:

متوسط محصول الفدان حوالى 7 أطنان عند تقليع النباتات بجذورها بعد اكتمال نموها. أمـا عند إجراء ثلاث حشات فمن الممكن أن يصل المحصـول إلـى 12-15 طـن للفـدان. ويتوقـف كميـة المحصول فى أى من طريقتي الحصاد على الظروف الجوية وخصوبة التربة.

التداول :

تقلم نباتات السبانخ بعد الحصـاد ؛ للـتخلص مـن الأوراق الصـفراء والمصـابة بـالأمراض. ويلي ذلك غسلها بالماء ، وهى تمر على سيور متحركة ؛ وذلك لأن غمرها بالماء فى أحـواض، ثـم انتشالها يحـدث بهـا أضـرار كثيـرة. ويراعـى تـداول المحصـول بعنايـة ؛ حتـى لا تتقصـف أوراق النباتات وسيقانها . كما يراعـى فـى حالـة شـحن المحصـول عـدم غسـلها سـابقاً ؛ حتـى لا تتعـرض للإصـابة بـالعفن ، وتركهـا لتـذبل قلـيلاً قبـل الشـحن ؛ حتـى لا تتقصـف الأوراق . ويفضـل تعبئـة محصول السبانخ المعد للاستهلاك الطازج فى أكياس من البـولى إثيلـين المثقـب الـذى يسـمح بتبـادل الغازات. ويفضل كذلك تدريج المحصول قبل تعبئته .

التخزين :

يمكن تخزين السبانخ بحالة جيدة لمدة 10-14 يوماً فى درجة الصفر المئوي ، مـع رطوبـة نسبية تتراوح من 90-95% . وتفيد إضـافة الـثلج المجـروش للعبـوات لتبريـد المحصـول بسـرعة، والتخلص من الحرارة المنطلقة من التنفس . ومن أهم الأضـرار التـى تحـدث للسـبانخ أثنـاء التخـزين ما يلى :

1 - ذبول الأوراق . ويزداد عند ارتفاع درجة الحرارة ، أو نقص الرطوبة النسبية.

2 - نقص المادة الجافة نتيجة لاستهلاكها فى التنفس ، الذى يزداد معدله عند ارتفاع درجة الحرارة.

3 - الإصابة بالأمراض .وتزداد الإصابة عند ارتفاع درجة الحرارة.

الفسيولوجي :

المحتوى البروتينى :

أمكن زيادة نسبة البروتين فى أوراق السبانخ بزيادة مستوى التسميد الأزوت .

محتوى الأوكسالات :

يزيد محتوى أوراق السبانخ من حامض الأوكساليك بزيادة التسميد البوتاسي و النيتروجيني ، ويقل بزيادة مستوى التسميد الفوسفاتي . كما يزيد تركيز حامض الأوكساليك بانخفاض درجة الحرارة.

محتوى النترات :

يعتبر المحتوى المرتفع من النترات فى غذاء الإنسان ساماً له ؛ وذلك لأن أيون النترات يؤدى لدى وصوله الى الدم الى تحويل أيون الحديدوز الموجود بهيموجلوبين الدم إلى أيون الحديديك. وقد وجدت اختلافات وراثية بين أصناف السبانخ ، فى محتواها من النترات . وتعد السبانخ أكثر الخضروات احتواء على النترات ، خاصة فى أعناق الأوراق التى يزيد محتواها من النترات عن عدة أضعاف من محتوى الأنصال. ويعني ذلك أن التخلص من أعناق الأوراق عند إعداد السبانخ للطهي ، أو للتصنيع يؤدى إلى التخلص من جزء كبير من النترات. وتتراكم النترات فى السبانخ مع زيادة التسميد الأزوتي ، وفى الضوء عنه فى الظلام ، وفى الأيام المشمسة عنه فى الأيام الملبدة بالغيوم.

الإزهار :

نباتات السبانخ تتجه نحو الإزهار فى النهار الطويل والأوراق هى العضو النباتي الذى يستقبل تأثير الفترة الضوئية على الإزهار ، وتوجد اختلافات كبيرة بين أصناف السبانخ فى استجابتها للفترة الضوئية.



شكل (3-14): نباتات سبانخ مزهرة

العوامل المؤثرة على إزهار السبانخ :

1 - تعد السبانخ من نباتات النهار الطويل من حيث الإزهار ، وتتراوح الفترة الضوئية الحرجة من 12.3-15 ساعة حسب الصنف.

2 - عندما تكون الفترة الضوئية أطول من الفترة الحرجة.. فإن الحرارة العالية تؤدى إلى إسراع نمو الشمراخ الزهرى.

3 - تزداد سرعة الإزهار مع زيادة طول الفترة الضوئية ، وتعد النباتات الأكبر عمراً أكثر حساسية للفترة الضوئية من النباتات الأصغر.

4 - يحدث أسرع إزهار عند تعريض النباتات لدرجة حرارة منخفضة ، ثم لدرجة حرارة مرتفعة ، مع فترة ضوئية طويلة.

5 - يؤدى تزاحم النباتات إلى سرعة اتجاهها نحو الإزهار.

ويعد الصنفان : البلدى، و السالونيكى من أسرع الأصناف فى الإزهار، وهما ليس بحاجة إلى معاملة الحرارة المنخفضة حتى يزهرا ، بينما تحتاج أغلب الأصناف إلى التعرض للحرارة المنخفضة حتى تزهر فى النهار الطويل ؛ لذا فإنها تتأخر فى الإزهار.

الأمراض والآفات :

تصاب السبانخ بعدد من الأمراض الفطرية من أهمها سقوط البادرات وعفن الجذور والبياض الزغبى وذبول الفيوزاريوم كما تصاب ببعض الأمراض الفيروسية مثل الاصفرار الذى يسببه فيرس تبرقش الخيار. بالإضافة الى ما تقدم تصاب السبانخ بدودة ورق القطن والمن والعنكبوت الأحمر وناقصات أوراق السبانخ.

<u>التمييز بين أهم الأمراض النباتية التى تصيب السبانخ</u>

<u>اولا : الأوراق ملتفة</u>

1- الحزم الوعائية للجذر الأصلى والتاج بنية والأوراق باهتة اللون (الذبول الفيوزرامى)

2- الأوراق الصغيرة ملتفة مبرقشة وتوجد بقع فاتحة اللون – وقد تصبح صفراء – على الأوراق الكبيرة .(الاصفرار)

<u>ثانيا بقع على الأوراق</u>

1- بقع مستديرة نوعا لونها اخضر باهت حوافها بنية الى أرجوانية ووسط البقع رمادى بنى (تبقع الأوراق الهيتوسبورمى)

2- بقع صغيرة والأوراق ضعيفة مصفرة (تبقع الأوراق السكوسبورى)

3- بقع صفراء باهتة على السطح العلوى من الورقة ويوجد ميسليم ابيض يتحول الى لون رمادى على السطح السفلى (البياض الزغبي)

ثالثا – تحلل أنسجة الورقة مكان الإصابة وتصبح مواضع الإصابة طرية لدنة (الذبول البكتيري)

1- البياض الزغبى

المسبب: فطر *Peronospora parasitica* f. sp. *spinaciae*

أعراض الإصابة

تظهر أعراض الإصابة علي السطح العلوي للأوراق المكتملة النمو أو الغير مكتملة النمو في صورة أشكال غير محددة صفراء أو بنية اللون يقابلها علي السطح السفلي نمو زغبي لونه أبيض يتحول بعد ذلك إلي قرمزي مائل إلي الأزرق، وتجف الورقة وتموت في نهاية الأمر.



شكل (4-14): أعراض الإصابة بالبياض الزغبى

الوقاية والمكافحة

1- زراعة الأصناف المقاومة.

2- الرش الوقائي المتكرر بأحد المبيدات الفطرية المناسبة مثل المانيب و الزنيب.

2- الذبول الفيوزارى

المسبب : الفطر *Fusarium solani*

أعراض الإصابة

يصيب الفطر الجذور ويؤدي إلي تعفنها كما يمكن أن يصيب الأوراق ويكون مظهر الإصابة علي صورة لون أخضر فاتح مائل الي الاصفرار، النباتات المصابة تكون متقزمة و النسيج الوعائي يتلون بلون بني قاتم أو مائل إلي الاصفرار ثم يتحول لون الأوراق المصابة إلي البني ثم تجف وتسقط .

الوقاية والمكافحة

1- زراعة الأصناف في الجو البارد.

2- أتباع دورة زراعية مناسبة.

3- الصدأ الأبيض (White Rust)

المسبب : الفطر *Albugo candida*

أعراض الإصابة

تكون الإصابة علي صورة بثرات مرتفعة قليلا ولامعة علي سطح الأوراق السفلي يقابله اصفرار علي السطح العلوي ثم تجف الورقة وتموت.

الوقاية والمكافحة

1- زراعة الأصناف المقاومة.

2-أتباع دورة زراعية ثلاثية.

4- الانثراكنوز (Anthracnose)

المسبب : الفطرين *Celletotrichum spinaciae*، *C. spinacicola*

أعراض الإصابة

تظهر بقع مرضية ذات لون زيتوني قاتم ومائية المظهر في البداية ثم تكبر في الحجم وتصبح غير منتظمة الشكل وتأخذ لونا رماديا شاحبا ثم موت الأوراق المصابة.

الوقاية والمكافحة

1- أتباع دورة زراعية ثنائية.

2- زراعة بذور خالية من الإصابة.

3- رش النباتات بأحد المبيدات الفطرية المناسبة مثل: المانيب، الكابتان.

5- اللفحة أو الموزايك أو الاصفرار (Blight – Yellows –Mosaic)

المسبب فيرس موزايك الخيار Cucumber mosaic virus

أعراض الإصابة

تبدأ الإصابة من الأوراق الصغيرة الداخلية ثم تتجه نحو الأوراق الكبيرة الخارجية. تبدو الأوراق المصابة مبرقشة وملتفة ومجعدة ثم تصبح صفراء وتموت وتتقزم النباتات المصابة مبكرا.

الوقاية والمكافحة

1- زراعة الأصناف المقاومة مثل : فرجينيا سافوي Virginia Savoy و أولد دومنيون Old Dominion و Winter Bloomsdale وBloomsdale Long.

6- التفاف القمة (Curly Top)

المسبب فيرس التفاف قمة البنجر Sugar beet Curly Top Virus مرض التفاف القمة في السبانخ.

أعراض الإصابة

الأوراق الصغيرة تبدو مجعدة و مشوهة وتظل صغيرة الحجم ثم يتحول لون النبات الي الأصفر ثم يموت.

الوقاية والمكافحة

مكافحة نطاطات أوراق البنجر التي تنقل الفيرس.

ثانيا- الحشرات و الاكاروس

تصاب السبانخ بدودة ورق القطن و المن و العنكبوت الأحمر.

وتصاب السبانخ الي جانب ذلك ب:

نافقات أوراق السبانخ Pegomyia hyoseyami

تعيش وتتغذي اليرقة بين بشرتي الورقة وتحفر فيها أنفاقا وتكافح بالرش بالدايازينون.

الفصل الخامس عشر

المحاصيل الثانوية

هى محاصيل تزرع فى مساحات قليلة للاستهلاك داخل المزرعة لارتفاع تكاليف إنتاجها مع إنخفاض قيمتها التسويقية ولا تزرع هذه المحاصيل إلا فى حالات التعاقد المسبق على تسويقها، أو على نطاق ضيق جدا للاستهلاك داخل المزرعة

الكرفس Celery

الأهمية الاقتصادية :

يعرف الكرفس **علميا** باسم ***Apium graveolens var. dulce* Mill**
وهو يزرع أساساً لأجل أعناق الأوراق التى تكون متضخمة ، وذات نكهة محببة وقد تستعمل أوراقه أيضاً ويؤكل طازجاً أو فى الطبخ ، وفى عمل الشربة لإعطائها نكهة جيدة ، كما يستخدم فى تزيين الأطعمة.

وهو فى مصر لا يمثل أهمية اقتصادية كبيرة حيث يزرع فى مساحات صغيرة عكس **الدول الأوروبية التي يستهلك الفرد كميات كبيرة منه ، ويبلغ متوسط استهلاك الفرد فى أمريكا حوالي 3.1 كجم وبلغت المساحة المنزرعة في مصر عام 2004 حوالى 76 فدان بمتوسط 7.30 طن / فدان. ويعتقد أن موطن الكرفس هو حوض البحر المتوسط واستعمله الاغريق والرومان فى الأغراض الطبية.**

القيمة الغذائية :

يحتوى كل 100 جم منها على المكونات التالية: 95 جم رطوبة، 34 سعر حراري ، 1.2 جم كربوهيدرات، و1.0 جم ألياف، و ، 0.1 جم دهون، 0.9 جم بروتين 1 جم رماد، و 70 مجم كالسيوم ، 34 مجم فوسفور ،341 مجم بوتاسيوم ، 0.5مجم حديد ، و 0.3 مجم نياسين، 10 مجم فيتامين جـ ، 240 وحدة دولية من فيتامين أ.

وبالتالي فإن الكرفس من الخضر الغنية بالنياسين ومتوسط فى محتواه من الكالسيوم ، كما أنه ذيفيد عند إنقاص الوزن لقلة محتواه من السعرات الحرارية ، ويفيد فى حالات الإمساك لارتفاع محتواه من الألياف.

الوصف النباتى :

الكرفس نبات عشبى ذو حولين وإذا كانـت النباتـات ضـعيفة فإنهـا تزهـر فـى موسـم النمـو الأول .

الجذر :

يموت الجذر الوتدي للنبات أثناء عملية الشـتل وتنمـو الجـذور الجانبيـة فـى جميـع الجهـات ويقع الجزء الأكبر فى طبقة من التربة سمكها 15 سم من السطح ومعظمها يكون على بعد 5-8 سم ويتعمق قليل من الجذور الى مسافة 60-70 سم .

الساق :

يكون الساق قصيرا فى موسم النمو الأول ثم يستطيل ويتفرع فى موسم النمو الثاني ويصل طوله الى 60-90 سم

الأوراق :

تخرج متزاحمة وللورقـة عنـق سـميك لحمـى عـريض مـن أسـفل ويوجـد عليـه مـن الجهـة الخارجية خطوط بارزة . الورقة المركبة من 2-3 أزواج من الوريقات ووريقة طرفيه ويختلف لون الوريقات فى الأصـناف المختلفـة فمنهـا الخضـراء والمصـفرة والأصـناف الأخيـرة سـهل تبييضـها والوريقات مفصصة غير منتظمة الشكل .

الأزهار :

بيضاء تحمل فى نورات خيمية مركبة ويحدث التلقيح غالبا بواسطة الحشرات .

الثمرة :

صغيرة بيضاوية مبططة من احد جانبيها وتوجد عليها خطـوط بـارزة مـن الجهـة الأخـرى عددها 5 وتوجد القنوات الزيتية مفردة بين هذه الخطوط وتحتوى كل ثمرة على بذرة واحدة والثمرة هى التى تسمى بالبذور .

الاحتياجات البيئية:

1- الحرارة

يحتاج الكرفس الى الجو البارد المعتدل ، والمجال الحراري الملائم لنمـو النباتـات هـو مـن 20-22° م وتكون البذور بطيئة الإنبات فى الحرارة المنخفضة 4° م وأعلى مـن 29° م ، وتعـرض النباتات لدرجة حرارة منخفضة 5-10° م لمدة أسبوعين يؤدى لاتجاه النباتات للإزهار المبكر ، أما تعرضها للحرارة المرتفعة فإنه يؤدى إلى تجويف أعناق الأوراق واكتسابها طعماً مراً وغير مقبول ، وزيادة محتواها من الألياف.

2- التربة :

ينمو الكرفس بصورة جيدة فـى الأراضـى الصـفراء الخفيفـة ، وينصـح بعـدم زراعتـه فـى الأراضى الطينية الثقيلة ، ويفضل الأراضى الخفيفة الجيدة الصرف الغنية فـى محتواهـا بالعناصـر الغذائية و pH المناسب من 5.5 - 6.5. ، ويعد الكرفس من المحاصيل المتوسـطة التحمـل لملوحـة التربة و مياه الري، حيث يتحمل مستوى ملوحة تربـة حتـى 1.8 ملليموز/سم بـدون أى نقـص فـى المحصول ، بينما يقل المحصول 10% عند مستوى ملوحة تربة (EC) 3.4 ملليموز/سم، ويصـل النقص فى المحصول الى 50% عند مستوى ملوحة تربة 9.9 ملليموز/سم .

الأصناف



شكل (15-1): نباتات الكرفس

ميعاد الزراعة :

يزرع الكرفس فى مصر فى عروتين.

1 – **العروة الخريفية** : زراعة البذور فى يوليو وأغسطس ويتم الشتل بعد 1.5 شهر ويـتم الحصـاد خلال ينـاير وفبرايـر ومـارس ، وهـى العروة المناسـبة للكرفس حيـث لا تتعـرض النباتـات وهـى صغيرة لدرجة حرارة منخفضة وبالتالي لا يحدث إزهار مبكر ويطلق عليها العروة الخريفية.

2 – **العروة الصيفية** : زراعة البذور فى يناير وفبراير ، ويتم الشتل فى مارس وابريـل ولقـد نجـح زراعة هذه العروة داخل الصوب الشبكية

طرق التكاثر :

يتكاثر الكرفس بالبذور التى تزرع فى المشتل أولاً ثم تنقل الى الحقل المسـتديم عنـدما تبلـغ الشتلات الحجم المناسب. يلزم للفدان 250 جرام مـن البـذور فـى حالـة عمـل المشـتل فـى الأرض، وحوالى 30 جرام عند إنتاج الشتلات فى صوانى الزراعة.

طرق الزراعة :

يزرع المشتل فى سطور على مسافة 20-25 سم على مصاطب عرضها 1-1.2 متر ومزودة بخطين للري بالتنقيط لسهولة إجراء عملية الخدمة .

يزرع بذور الكرفس البلدي مباشرة بينما يفضل إجراء عملية التنبيت للأصناف الأجنبية ، وذلك بنقع البذور فى إناء به ماء ثم تركها فى حرارة الغرفة وبعد ذلك تلف البذور فى قطعة قماش أو خيش مبللة بالماء حتى تنبت البذور ، ثم تترك فى مكان جيد التهوية لفترة قصيرة قبل زراعتها.

تظل النباتات فى المشتل لمدة 6-10 أسابيع حسب درجة الحرارة ثم تنتقل إلى الأرض المستديمة على مصاطب بعرض 1 متر ويزرع عليها 3 صفوف من النباتات التى تبعد عن بعضها داخل الصف مسافة 20-30 سم بين النباتات .

عمليات الخدمة :

1- الترقيع :

تتم هذه العملية بعد أسبوعين من الزراعة بشتلات زرعت فى صوانى منزرعة فى نفس اليوم.

2- العزيق ومكافحة الحشائش الضارة :

يلزم الاهتمام بالعزيق للتخلص من الحشائش حيث أن الكرفس من النباتات البطيئة النمو ولا يمكنها منافسة الحشائش وتعزق الحقول 2-3 مرات ويكون العزيق سطحياً حتى لا يؤثر على جذور نباتات الكرفس ويمكن استخدام مبيدات الحشائش عند الزراعة أو بعد الشتل مباشرة.

3- الرى :

يحتاج الكرفس الى الري المتقارب المنتظم وخاصة فى بداية حياة النبات لتشجيع النمو الجذرى مع استمرار المحافظة على الرطوبة المناسبة لتشجيع النمو النباتى ، ويؤدى نقص الرطوبة الأرضية الى ضعف النباتات وتفرعها وتليف أعناق الأوراق ورداءة صفاتها، كما أن زيادة الرطوبة تؤدى الى ضعف النباتات واصفرارها ورداءة طعمها. ، ويعد الكرفس من المحاصيل المتوسطة التحمل لملوحة مياه الري، حيث يتحمل مستوى ملوحة تربة حتى 1.2 ملليموز/سم بدون أى نقص فى المحصول ، بينما يقل المحصول 10% عند مستوى ملوحة تربة (EC) 2.3 ملليموز/سم، ويصل النقص فى المحصول الى 25، 50% عند مستوى ملوحة للماء تبلغ 3.9، و 5.7 ملليموز/سم .

4- التسميد :

الكرفس من المحاصيل المجهدة للتربة نظراً لأنه يستنفذ كميات كبيرة من العناصر الغذائية. ويستجيب الكرفس للتسميد العضوي و الأزوتى بصورة جيدة ، وهو من المحاصيل التى تحتاج الى

البورون والمغنيسيوم ، ويسمد بإضافة 20-30 م^3 سماد عضوي تام التحلل ، 150-200 كجم سلفات نشادر + 200 كجم سوبر فوسفات الكالسيوم + 100 كجم سلفات البوتاسيوم.

وتضاف الأسمدة الكيميائية على دفعتين بعد 3 أسابيع من الشتل والثانية بعد شهر من الأولى ويضاف السماد إما تكبيشا أو سراً .

وقد يضاف للنباتات كمية أخرى من السماد النيتروجين قبل الحصاد بنحو 3-4 أسابيع قد تظهر على النباتات أعراض نقص بعض العناصر مثل الماغنيسيوم والكالسيوم والبورون ، ولذلك يجب إضافة هذه العناصر رشاً للنباتات وقد يضاف للتربة ، كما فى حالة البورون بإضافة البوراكس بمعدل 10-12 كجم / فدان.

5- التبييض :

تجرى عملية التبييض فى الكرفس بهدف الحصول على أعناق بيضاء ، والتبييض يؤدى الى تقليل القيمة الغذائية للكرفس حيث يقل محتواه من الكاروتين عن الكرفس الأخضر ، ويجرى بعده طرق منها.

1 - ضم الأوراق وربطها قبل الحصاد بـ 3 أسابيع ، وتزال الأوراق الخارجية بعد عملية الحصاد.

2 - ترديم التربة حول النباتات تدريجياً كلما كبرت النباتات وتجرى يدوياً .

3 - تغطية قاعدة النباتات بنوع من الورق بعرض 25-30 سم.

4 - تثبيت ألواح خشبية فى خطين متوازين على جانبى النباتات.

5 - التبييض بغاز الاثيلين بعد الحصاد ، بتعريض النباتات للغاز بتركيز 1 % على درجة حرارة 18^{5}م.

العيوب الفسيولوجية :

القلب الأسود : Black Heart

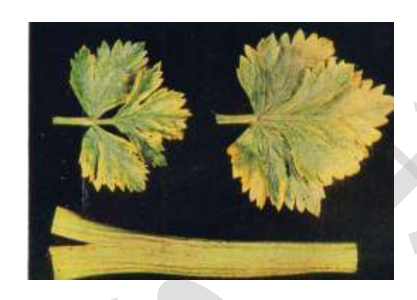
تحدث الإصابة على صورة احتراق فى قمة الأوراق الصغيرة الداخلية للنبات ثم تمتد الإصابة إلى باقي الأنسجة وفى النهاية تتلون باللون البنى ، وجفاف وموت النبات ، وهى تشبه احتراق حواف الأوراق فى الخس ، لأن السبب واحد فى كلتا الحالتين لعدم وصول كميات كافية من الكالسيوم الى الأوراق الداخلية، وقد تبين أن محتوى الأوراق الداخلية من الكالسيوم يقل كثيراً عن محتوى الأوراق الخارجية.

ويمكن الحد من الإصابة برش النباتات قبل الحصاد بـ 5 أسابيع ثم أسبوعياً بنترات الكالسيوم أو كلوريد الكالسيوم بتركيز 5 ،. – 25 ،. مولار وبمعدل 600 لتر للفدان مع توجيه محلول الرش للأوراق الداخلية.

التشقق البنى : Cracked stem أو Brown checking

تظهر هذه الحالة عند نقص البورون وتكون الإصابة على صورة بقع بنية مصاحبة بشقوق عرضية من داخل أعناق الأوراق ، كما تظهر شقوق على الجانب الخارجي لأعناق الأوراق وتتلون الأسطح المعرضة للجو الخارجي باللون البنى القاتم ، وأيضاً تتلون جذور النباتات المصابة كما تموت الجذور الجانبية.

ويمكن التغلب عليها بإضافة 5 كجم من البوراكس على صورة محلول ، أو إضافة أرضية بمعدل 10- 12 كجم فدان ، وتختلف الأصناف فى مدى حساسيتها لنقص البورون.



شكل (15-2): التشقق البنى لأعناق الكرفس

الاصفرار : Yellowing

ويظهر عند نقص الماغنيسيوم ، وتظهر على الأوراق القاعدية الكبيرة على صورة اصفرار بين العروق ، ويمكن التغلب عليها برش النباتات بكبريتات الماغنسيوم كل أسبوعين بمعدل 6.25 كجم / 100 لتر ماء للفدان.

تجويف أعناق الأوراق : Hallow Stacks Pithiness

ويظهر نتيجة لتحلل الخلايا البرانشيمية الرقيقة الجدر فى عنق الورقة ، ويوجد نوعان :

1 - قد يكون التجويف صفة وراثية فى الصنف كما فى البلدى ، ويظهر فى جميع أوراق النبات.

2 - يظهر فى الأوراق الخارجية فقط قبل النضج ، وتختلف الأصناف فى مدى الإصابة به فمثلاً صنف يوتاه من الأصناف المقاومة لظهور الحالة وتزيد الإصابة فى الحالات الآتية:

* ترك النبات بدون حصاد بعد النضج. * ارتفاع الحرارة أثناء النضج.
* تعرض النبات للعطش. * توقف النمو لأي سبب.
* النمو السريع لأي سبب.

المحافظة على اللون الأخضر:

تجرى بعد إعداد النباتات للتخزين وذلك بغمرها لثوان معدودة فى محلول منظم من بنزيل أمينوبيورين 6 – benzyL amino purine -6 - بتركيز واحد جزء فى المليون ثم تخزينها فى حرارة مقدارها 4^5 م ، أدت هذه المعاملة الى إطالة فترة التخزين الى 40 يوماً .

الإزهار المبكر: Premature Seeding

وهو اتجاه النباتات للإزهار قبل الحصاد وهو ما يؤدى لفقدان القيمة الاقتصادية للمحصول، ويحدث عندما تتعرض النباتات لدرجة حرارة منخفضة مما يهيأها للإزهار وهو ما يعرف بالارتباع ، أو تعرضها لدرجات حرارة من 4-10^5 م لمدة 10-30 يوماً ، وقد يحدث عندما تستخدم بذور ضعيفة، أو حدوث صدمة للنباتات وهى صغيرة.

ويمكن الحد من حدوث هذه الظاهرة كالآتي :

- باختيار الموعد المناسب للزراعة بحيث لا تتعرض النباتات لدرجات الحرارة المنخفضة .
- عدم أقلمة النباتات بتعريضها لدرجات حرارة منخفضة.
- زراعة الأصناف الأقل ميلاً نحو الإزهار المبكر.

النضج والحصاد :

ينضج الكرفس البلدى بعد 3 أشهر ، يزداد فى الأصناف الأجنبية الى 4 – 5 شهور. وذلك بعد بلوغ النباتات الحجم المناسب للتسويق ويمكن التبكير فى الحصاد للاستفادة من الأسعار العالية ولكن المحصول يكون قليل ويجب عدم التأخير فى الحصاد حتى لا تصاب بالأعصاب الجوفاء.

يجرى الحصاد فى الصباح الباكر بقطع النبات من أسفل التربة ، تزال الأوراق الخارجية الصفراء ، وتنقل النباتات فى الحقل بسرعة حتى لا تتعرض للذبول وقد يحصد آلياً ، وقد تقلم النباتات على ارتفاع 40 سم ى الحقل وتعبأ أو تنقل الى محطات تعبئة .

المحصول :

من 10-15 طن / فدان ، أو 20-25 ألف نبات .

التخزين :

يخزن على درجة الصفر المئوي مع رطوبة 50-90% لمدة 2-3 شهور مع التهوية .

الهليون (الاسبرجس)

الأهمية الاقتصادية:

يعرف الهليون أو الاسبرجس باسم Asparagus واسمه العلمي *Asparagus officinalis* L وهو يتبع **العائلة الزنبقية LILIACEAE .** وقد عرف الهليون منذ القدم فى أوروبا واسيا حيث زرع يهما منذ أكثر من ألفى عام ، ووجد مرسوما على أثار قدماء المصريين وينمو الهليون بريا فى أجزاء من الاتحاد السوفيتي وحوض البحر الأبيض المتوسط والجزر البريطانية . يزرع المحصول لأجل سيقانه الصغيرة الغضة قبل أن تتفرع وهى التى تعرف باسم المهاميز Spears .

ورغم أن الاسبرجس يعتبر من محاصيل الخضر الغير تقليدية بجمهورية مصر العربية إلا أن الدراسات الأولية لم تثبت انه محصول تصديري من الدرجة الأولى نظرا لظهوره فى الأسواق خاصة الأوربية مبكرا عن أى محصول أخر .

القيمة الغذائية

يحتوى كل 100 جم من مهاميز الهليون على المكونات الغذائية التالية: 91.7 جم رطوبة، و 26 سعرا حراريا، و 2.5 جم بروتينا، و 0.2 جم دهونا، و5 جم مواد كربوهيدراتية، و 0.7 جم أليافا، و 0.6 جم رمادا، و 22 مجم فوسفور، و 1 مجم حديدا، و 2 مجم صوديوم، و 278 مجم بوتاسيوم، و 20 مجم مغنسيوم، و 900 وحدة دولية من فيتامين أ، و 0.18 مجم ثيامين، و 0.2 ريبوفلافين، و 1.5 مجم نياسين، و 33 مجم حامض الأسكوربيك.

يتضح من ذلك أن الهليون من الخضر الغنية بالنياسين والريبوفلافين وحامض الأسكوربيك كما يحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور والحديد وفيتامين أ . ويعمل الاسبرجس على يمنع تصلب الشرايين لأنه يساعد على حدوث سيولة فى الدم

الوصف النباتى :

الهليون نبات عشبى معمر ويمكن أن تستمر المزارع المعتنى بها فى إنتاج محصول اقتصادي لمدة 15-20 سنة ولكن يفضل تجديد مزارع الهليون كل 10-15 سنة نظرا لأنها تبدأ بعد ذلك فى إنتاج المهاميز رفيعة ملتوية. وتكون المزارع فى أفضل سنوات إنتاجها عادة وهى بعمر 5-10 سنوات .

الجذور :-

يكون الجذر الأولى لنبات الهليون قصيرا ولا يعمر طويلا حيث تحل محله الجذور السميكة الطويلة الخازنة . تنتشر هذه الجذور فى الظروف المناسبة للنمو الى عمق 90 سم أو أكثر فى موسم النمو الأول ويزداد عدد الجذور سنويا وتنتشر جانبيا لمسافة 120-180 سم وتتعمق لمسافة 135 سم ويصل بعضها الى ثلاثة أمتار طولا (وذلك نظرا لأنها تستمر فى النمو الى اجل بعيد، وإذا قطعت وقف نموها)، وتكون كثيرة التفريع وتغطى الجذور المتشحمة بجذور ليفية ماصة

تحتوى على الشعيرات الجذرية ولا تكون هذه الجذور متفرعة ونوجد 35% من الجذور فى الثلاثين سنتيمترا العلوية من التربة

تنمو الجذور اللحمية من الريزومات ويقوم كلاهما بتخزين المواد الغذائية اللازمة لنمو البراعم الجديدة سنويا ويكون معظم الغذاء المخزن فيهما على صورة سكريات غير مختزلة بينما يقل كثيرا محتواها من النشا. وقد وجد أن الغذاء المخزون فى الجذور اللحمية و الريزومات على صورة مركبات عديدة التسكر تختلف كثيرا فى حجمها وفى نسبة ما تحتويه من فراكتوز وكانت النسبة حوالى 10% جلوكوز و 90% فراكتوز فى اكبر هذه المركبات .

السيقان :-

يحمل نبات الهليون نوعين من السيقان : أرضية وهوائية، أما السوق الأرضية فهي عبارة عن ريزومات تكون متفرعة ومتخشبة نوعا ما توجد الريزومات تحت سطح التربة ويطلق عليها اسم قرص او تاج CROWN . تنمو الجذور اللحمية من الجانب السفلى للريزومات وتنمو البراعم التى توجد عليها معطية سوقا هوائية .

تحصل البراعم الجديدة النامية على غذائها من مخزون الغذاء الذى يوجد فى الريزومات والجذور اللحمية وتنمو لأعلى على صورة سوق لحمية اسطوانية الشكل يطلق عليها اسم مهاميز وهى التى يزرع لأجلها المحصول. وإذا تركت المهاميز لتنمو فأنها تستطيل كثيرا وتتفرع وتكون المجموع الخضرى للنبات الذى يصل ارتفاعه الى 1-2.1 م و تصبح متخشبة ومتليفة وتلك هى السوق الهوائية.ر تتفرع السوق الهوائية الى أفرع رفيعة خضراء تشبه الأوراق يطلق عليها اسم Cladophylls وهى التى تقوم بعملية البناء الضوئي. تخرج تفرعات السوق الهوائية من آباط أوراق حرشفية صغيرة خالية من الكلوروفيل. تنمو الريزومات دائما فى اتجاه افقى وقد يموت بعضها سنويا وينمو غيرها فى مستوى أعلي قليلا منها أما السيقان الهوائية فأنها تموت فى شتاء كل عام وتتجدد سنويا فى الربيع .

الأوراق :-

أوراق الهليون صغيرة حرشفية خالية من الكلوروفيل تخرج من آباطها أفرع السوق الهوائية.

الأزهار والتلقيح :

توجد نباتات مذكرة وأخرى مؤنثة من الهليون أى انه نبات وحيد الجنس ثنائي المسكن. تحمل الأزهار سواء أكانت مذكرة أو مؤنثة مفردة أو فى مجاميع من زهرتين أوأكثر تحتوى الزهرة المذكرة على ست اسدية كاملة ومبيض أثرى وتحتوى الزهرة المؤنثة على متاع كامل

وطلع أثرى تكون الأزهار متشابهة فى بداية تكوينها ثم تتميز الى مذكرة أو مؤنثة حسب جنس النبات .

الثمار والبذور :-

الثمرة عنبة صغيرة خضراء اللون تصبح حمراء عند النضج تحتوى على ثلاثة مساكن بكل منها بذرتان . البذور سوداء اللون ملساء مستديرة الى مثلثة الشكل فتبدو قاعدة البذرة مستديرة بينما تبدو البذرة مبططة من ثلاثة جوانب عند النظر إليها من أعلى مما يعطيها مظهرا مثلثا .

الاحتياجات البيئية

1- الحرارة

يتراوح المجال الحراري المناسب لإنبات بذور الهليون من 16-30 م بينما تبلغ درجة الحرارة المثلى 24 م و القصوى 35 م .

يستغرق إنبات البذور من 2-6 أسابيع حسب درجة الحرارة حيث تزيد المدة فى الجو البارد .

تجود زراعة الهليون فى المناطق التى يسودها جو معتدل مائل الى البرودة ، حيث تتراوح الحرارة المثلى لنمو تيجان الاسبرجس بين 18-29 ^{5} م بينما يتوقف نموه فى حرارة تقل عن 7 ^{5} م أو تزيد عن 35 ^{5} م.

وتتحمل التيجان الصقيع الشديد، بينما تموت الأجزاء الهوائية للنبات سنويا خلال فصل الشتاء ، وان لم يكن فصل الشتاء باردا بالقدر الذى يعزم لدخول النبات فى طور سكون فانه يجب منع الرى حتى يتوقف النبات عن النمو لان ذلك ضروري لكي يبدأ النبات فى إنتاج المهاميز عندما يعاود نمو فى جديد .

تكون نوعية المهاميز المنتجة أفضل ما يكون عندما تتراوح الحرارة خلال الأيام الخمسة السابقة لظهورها من 13-18 ^{5} م ليلا 18 – 27 ^{5} م نهارا وتؤدى الحرارة المنخفضة عن ذلك الى بطء نمو المهاميز واكتسابها لونا بنفسجيا غير مرغوب .

كما تؤدى الحرارة العالية الى سرعة تفرع المهاميز مما يفقدها قيمتها التسويقية فبينما لا تتفرع المهاميز فى حرارة 15 ^{5} م إلا بعد أن تصبح بطول 75-100 سم نجد أنها تتفرع فى حرارة 37 م ^{5} وهى بطول 5-8 سم .

ولا تفضل زراعة الاسبرجس فى المناطق التى تسودها الرياح الشديدة لأنها قد تؤدى الى تكسر المهاميز أو التوائها فى الجهة المولجة للرياح، حيث تسبب الرياح أضرار فى خلايا المهاميز الموجهة لها، فتقف هذه الخلايا عن الانقسام والنمو فى نفس الوقت الذى يكون انقسام ونمو الخلايا فى اتجاه الأخر مستمر مما يسبب التواء المهاميز.

التربة:

يمكن إنتاج الهليون فى كل أنواع الأراضى تقريبا ولكن تفضل زراعته فى الأراضى الخفيفة مثل الرملية والطميية الرملية والطميية السلتية على أن يكون مستوى الماء الأرضي فيها بعيدا عن سطح التربة .

تفيد الأراضى الرملية والطميية فى إنتاج محصول مبكر من الهليون لأنها تدفأ بسرعة فى الربيع كما تكون المهاميز المنتجة فيها مستقيمة وغير مخدوشة - بينما تكون المهاميز المنتجة فى الأراضى الثقيلة اقل عددا وملتوية هذا علاوة على أن الأراضى الثقيلة صعبة فى خدمتها بجانب أنها ترتفع درجة حرارتها ببطء . من ناحية أخرى يجب عدم وجود طبقات صماء تحت سطح التربة حتى لا تعيق تسرب الماء الزائد فى التربة، ولذلك عند الزراعة فى الأراضى الجديدة المحتوية على طبقة صماء قريبة من سطح التربة فأنه يجب التخلص من هذه الطبقات أثناء إعداد الأرض للزراعة وقبل الشروع فى زراعتها بالأسبرجس.

ورغم حساسية بذور الهليون لملوحة التربة عند إنباتها إلا أن النبات نفسه يعد من أكثر محاصيل الخضر تحملا للملوحة ولكن الملوحة الزائدة تضعف نمو النباتات وتخفض المحصول وتقلل عمر المزرعة .

الأصناف :

مارى واشنجتون MARY WASHINGTON

صنف مقاوم جزئيا لمرض الصدأ له صفات تسويقية ممتازة من حيث التبكير وقوة النمو وحجم وجودة المهاميز

يوس 157

صنف هجين محصوله مرتفع تحت ظروف الحرارة المرتفعة

جيزة 33

صنف مقاوم لمرض الصدأ متين قوى النمو- المهاميز ذات وزن مرتفع

MARTHA WASHINGTON

طرق التكاثر والزراعة :

يتكاثر الهليون بالبذور التى قد تزرع فى المشتل أولا – كما هو متبع عاده- أو قد تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . وقد تنتج الشتلات بواسطة مزارع الانسجة وتلك هى أحدث طرق تكاثر الهليون .

1- إنتاج التيجان فى المشتل:

كمية التقاوى:

كمية البذور يلزم فى هذه الحالة حوالى 400- 500 جرام من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان ، تزرع هذه الكمية فى مساحة 3 قيراط (525 م^2) .

1- يفضل أن يختار ارض المشتل بحيث تكون خفيفة غنية فى المادة العضوية ولذلك يفضل أن يضاف الى ارض المشتل فى الأراضى الرملية أسمدة العضوية بمعدل 1 متر مكعب / قيراط.

2- يراعى اختيار ارض المشتل خالية من الحشائش خاصة النخيل والسعد، ويفضل ري الأرض ريه كدابة قبل الحرث بمدة 2-3 أسابيع، ثم يبدأ الحرث والتشميس للتخلص من بذور الحشائش الموجودة .

3- يفضل أن يخلط السماد العضوي بسماد سوبر فوسفات بمعدل 25 كجم / 3 قيراط، ثم تقسم ارض المشتل لمصاطب بعرض 120 سم يفصلها مشايات بعرض 55 سم، ثم يفرد خرطومين من ري التنقيط على ظهر المصطبة لأحواض، ثم يتم عمل سطور على ظهر المصطبة بحيث يكون بين السطر والأخر 50 سم، على أن يكون عمق السطر بين 2-3 سم، وتوضع البذور بالسطر على أن يكون بين البذرة والأخرى مسافة 10 سم ثم تغطى البذور بالتربة. ولا يجب أن تقل أن تقل المسافة بين البذور عن ذلك نظرا لصعوبة خف البادرات . ثم تروى الأرض عقب الزراعة رية غزيرة ، ثم يوالى الرى حسب نوع التربة بحيث يحافظ على الرطوبة حول مرقد البذور. وعادة ما يكون الرى يوميا فى الأراضى الرملية.

4- يمكن الزراعة على خطوط بعرض 50 سم وتزرع البذور فى جور يبعد عن بعضها 10 سم.

ميعاد الزراعة :

يفضل زراعة البذور من منتصف مارس حتى منتصف ابريل حتى لا يستغرق إنبات بذور الهليون مدة طويلة ، كما يفضل نقع البذور فى الماء قبل زراعتها عند انخفاض درجة الحرارة وذلك للإسراع من إنباتها ويتم ذلك عن طريق نقع البذور فى الماء على درجة 30 م لمدة 3-5 أيام قبل زراعتها مع تجديد الماء الذى تنقع فيه البذور يوميا ويلزم نشر البذور بعد ذلك فى الظل الى أن تجف حتى تسهل زراعتها .

تظل الشتلات فى ارض المشتل الى شهر يناير أو فبراير التالي وفى هذه الفترة يجب مواله النباتات بالرى المنتظم والعزيق السطحي علما بان العزيق العميق يؤدى الى تقطيع جزء من جذور النبات ويضعف نموها .

تسميد النباتات فى المشتل:

يضاف شهريا اعتبارا من شهر بعد تمام الإنبات حتى شهر أكتوبر خلطة من الأسمدة الكيماوية عبارة عن 50 كجم سلفات نشادر + 6 كجم حمض فوسفوريك + 50 كجم سلفات بوتاسيوم لكل فدان من أرض المشتل مع ماء الرى. وتقسم هذه الكمية على دفعات متساوية كل يومين، أو يضاف كل سماد منفصل بحيث يضاف فى اليوم الأول حوالى 8.5 كجم سلفات نشادر، وفى اليوم الثالث 1.5 كجم حمض فوسفوريك، وفى اليوم الخامس حوالى 8.5 كجم سلفات بوتاسيوم، ويكر ذلك أسبوعيا حتى أخر شهر أكتوبر.

تقليع التيجان :

قبل التقليع يجب التخلص من النموات الهوائية الجافة بقطعها، كما يجب أن تكون التيجان ساكنة أثناء التقليع – تقلع التيجان من المشتل خلال شهر فبراير ويكون ذلك باستخدام الفأس أو آليا بالمحراث فى المساحات الكبيرة مع الاحتراس قدر المستطاع حتى لا تحدث بها أضرار أثناء التقليع بالجذور اللحمية التى ليس لها القدرة النمو مرة أخرى. يجب انتخاب الأقراص الكبيرة كما يجب انتخاب النباتات المؤنثة - إذا أمكن- أثناء نمو النباتات فى المشتل ولأنها تنتج مهاميز اكبر حجما، أما إذا رغب فى الحصول على إنتاج مرتفع بغض النظر على نوعية المهاميز فينتخب النباتات المذكورة. ويجب أن تزرع الأقراص فى الحقل الدائم عقب التقليع من المشتل مباشرة أما إذا تطلب الأمر تخزين الأقراص قبل الزراعة فان أفضل الظروف يجب نقل النباتات من المشتل بعد سنة من الزراعة ، أما إذا كان عم النباتات سنتين فان النباتات تكبر فى المشتل وتتداخل ويصعب فصلها من بعضها، كما تكثر كمية الجذور اللحمية وهذا يعرضها للتلف عند النقل مما يوقف نموها بعد ذلك. لذلك يجب وضع التيجان فى أجولة أو أكياس من البولى إثيلين المثقب على أن تخزن على درجة حرارة 1-2 ^{5} م، مع رطوبة نسبية 85% - 90% ، حيث يمكن أن تحتفظ بجودتها تحت هذه الظروف لمدة 3-4 اشهر قبل زراعتها .

2- إنتاج الشتلات فى صوانى الزراعة

وجد انه من الأفضل إنتاج شتلات الهليون فى صوانى الزراعة الفوم تحتوى على خلطة من البيتموس والفرمكيوليت أو البيتموس والرمل بنسبة بنسبة 1 : 1 ويضاف إليها سماد كامل يحتوى على جميع العناصر اللازمة بما فى ذلك العناصر الدقيقة. وتزرع فيها البذور كل بذرة فى عين على حدة. وعندما تقلع منها الشتلات فان جذورها تخرج كاملة ومعها خلطة التربة أى تكون بصلايا فلا يتوقف نموها لفترة بعد الشتل. وعندما تتبع هذه الطريقة يفضل زراعة البذور فى منتصف يناير ثم توضع الصوانى فى البيوت المحمية بينما يكون الشتل فى الحقل الدائم فى النصف الثاني من شهر مارس. وتبلغ نسبة نجاح الشتل بهذه الطريقة 92-98% وعادة ما يستمر فى تسميد

النباتات مع ماء الرى بعد الإنبات ويحافظ على درجة الحرارة فى المجال المناسب وهو 29 م نهارا 18 م ليلا .

تحتاج هذه الطريقة لإنتاج الشتلات الى كمية اقل من البذور حوالى 200 جرام بذور للفدان ومن الطبيعي انه لا يمكن انتخاب النباتات على أساس عند إتباع هذه الطريقة فى إنتاج الشتلات .

3- إنتاج الشتلات بواسطة زراعة الانسجة :

يؤدى إكثار الهليون بالبذور الى الحصول على إعداد متساوية عن النباتات المذكرة والمؤنثة وبينما تعطى النباتات المؤنثة مهاميز اكبر فى الحجم وأفضل نوعية فان النباتات المذكرة تكون أعلى إنتاجية .

ولقد تعذر فشل إكثار الهليون بالعقل الساقية كما أن الإكثار عن طريق تقسيم الريزومات (التيجان) لم يكن اقتصاديا لان الريزوم الواحد لا يعطى سوى عدد محدود من النباتات لذا فلقد اتجه التفكير نحو إنتاج شتلات الهليون من الجنس المرغوب بواسطة زراعة الانسجة. ولقد أمكن بالفعل إنتاج حوالى 300 ألف نبات من نبات واحد عن طريق زراعة البراعم الابطية لهذا النبات، إما القمة النامية فان استعمالها فى زراعة الانسجة يقتصر على إنتاج نباتات خالية من الفيرس نظرا لصعوبة فصلها .

ولقد أمكن أيضا استخدامهذا التكنيك فى إنتاج نباتات هجين تتميز بالإنتاجية المرتفعة والنوعية الممتازة من المهاميز عن طريق إنتاج نباتات مؤنثة فقط وزراعتها فى ارض منعزلة ثم زراعة نباتات مذكرة من صنف أخر ثم جمع البذور الناتجة من النباتات المؤنثة ويلي ذلك زراعة هذه البذور وإنتاج مهاميز يتم إكثارها هى الأخرى باستخدام تكنيك زراعة الانسجة وإمداد الزراعية بشتلات أل F1 الرغوية .

1- تتقطع المهاميز بطول 15-20 سم ثم تنقع فى محلول هيبوكلوريد الصوديوم 10% لمدة 10 دقائق

2- تغسل المهاميز لعدة مرات ولمدة 5 دقائق بماء مقطر معقم

3- يفصل البراعم الجانبية وتوضع على بيئة موراشيحى و سكوج المعدلة المحتوية على 1 مجم / لتر NAA + 1 مجم / لتر كينيتين.

4- تحفظ أنابيب الزراعة فى لمدة 6 أسابيع على ضوء 16 ساعة ، 8 ساعة إظلام وعلى درجة 29 م

5- بعد 6 أسابيع يفصل البراعم الجانبية المتكونة على المهاميز الجديدة ويكرر ذلك لعدة مرات .

6- للحصول على شتلات قوية تحتوى على مجموع جذري قوى بان يفضل أن توضع البراعم الجانبية فى أخر مرحلة على بيئة MS تحتوى على 0.1 كينيتين + 40 ملليجرام / لتر أدينين سلفات (Adenine Sulfate) + 500 مجم Malt Extract + 150 مجم صوديوم مونو فوسفات (Sodium mono phosphate)

الزراعة فى الحقل الدائم

يجب تحضير الأرض جيدا قبل الزراعة لان المحصول يشغل الحقل لعدة سنوات فيراعى أولا التخلص من الحشائش المعمرة عن طريق الرش عادة الجليفوسيت بتركز 4 – 5 لتر للفدان ويكون ذلك فى شهرى سبتمبر – أكتوبر ثم يتم حرث الأرض باستخدام محراث تحت التربة وذلك بعد حوالى شهرين من رش مبيد الحشائش ثم يضاف الأسمدة العضوية قبل الحرثة الأخيرة.

مسافات الزراعية

هناك عدة عوامل تؤثر على مسافات الزراعة منها :-

- نوع التربة : فكلما كانت الأرض أكثر خصوبة كلما كانت المسافة بين الخطوط اقل
- عمر المزرعة : إذا أردنا أن تبقى المزرعة أكثر من 6 سنوات بأنه فى هذه الحالة يجب أن تكون المسافات أوسع عما إذا أردنا أن تبقى المزرعة مدة اقل من ست سنوات .
- نوع المهاميز : يراعى عند إنتاج مهاميز بيضاء أن تكون المسافة اكبر من عند الرغبة فى إنتاج مهاميز خضراء وذلك لان عند إنتاج مهاميز بيضاء يجب تكويم التراب حول المهاميز قبل بزوغها من التربة وبالتالي يجب توسيع المسافات ليمكن إجراء هذه العملية

وعموما خطط الأرض الرملية بحيث يكون عرض المصطبة 120 سم وخاصة فى حالة الرغبة فى إنتاج محصول مرتفع فى السنوات الأولى وعدد اقل من ستة سنوات ، أما فى حالة مرغبه فى المحافظة على المزرعة بفترة طويلة، وعند الرغبة فى إنتاج مهاميز بيضاء يفضل أن تكون المسافة بين منتصف كل مصطبة و منتصف المصطبة التى تليها من 2-2.40 متر. ويراعى فى جميع الأحوال أن تكون المصاطب مرتفعة حتى تكون الزراعة بالعمق المناسب، وللمساعدة على تحسين الصرف، وعلى أن تكون المسافة بين النباتات داخل الخط 50 سم ، وأن تكون الزراعة بالتبادل على جانبى خط الرى بالتنقيط .

توضع التيجان فى قاع خطوط الزراعة مع تعديل وضعها بحيث يكون اتجاه البراعم لأعلى ويراعى فرد الجذور الكبيرة يدويا ثم تغطية التيجان بالتربة على أن يراعى أن يكون عمق التربة من 15-30 سم حسب نوع التربة .

<u>زراعة البذور فى الأرض المستديمة مباشرة :</u>

تعتبر زراعة الهليون فى الحقل مباشرة من الطرق المستحدثة للزراعة . ويكون الزراعة بإحدى الطريقتين الآتيتين:

1- عند استخدام الزراعة الآلية:

- تعد هذه الطريقة من أفضل الطرق لزراعة الهليون عند الرغبة فى إتباع الزراعة االكثيفة التى يكون فيها الكثافة النباتية حوالى 100 ألف نبات بالفدان وفيها تزرع فيها البذور آليا على المسافات المرغوبة وتزرع البذور عادة فى سطور على مصاطب عرضها 1.5 مترا ويوجد بكل منها 3 سطور
- يكون كل سطر فى البداية عبارة عن مجرى بعمق 10-15 سم تزرع فيه البذور على مسافة 10 سم من بعضها البعض وعلى عمق 3 سم داخل الخندق
- ويجب إقامة المصاطب جيدا أثناء المراحل الأولى بنقل التربة من قنوات المصاطب وجوانبها حتى تصبح التيجان - بعد تكوينها - على عمق 15-25 سم من سطح المصطبة.
- تلزم لزراعة الفدان بهذه الطريقة نحو 1-1.5 كجم من البذور

2- فى حالة الزراعة اليدوية:

فى الأراضى الجديدة أمكن زراعة البذور مباشرة فى الأرض المستديمة حيث أقيمت خطوط بعرض 170 سم (أى أن المسافة بين خطوط الرى بالتنقيط كانت 170 سم) وكانت المسافة بين النقاطات 50 سم ، تم زرع البذور فى جور على جانبى النقاط وعلى مسافة 15 سم بين النقاط وكل بذرة – ولذا تكون المسافة بين البذرة والأخرى 50 سم على الجانب الواحد من الخرطوم ، و 30 سم بين البذرتين على جانبى الخرطوم .

تلزم لزراعة الفدان بهذه الطريقة نحو 400 - 600 جم من البذور

يجب عند إتباع هذه الطريقة مراعاة ما يلى :

1- يعتبر التخلص من الحشائش التى تنمو مع بادرات الهليون اكبر المشاكل وهى تتطلب استعمال مبيدات الحشائش

2- من الضروري الاهتمام بالرى لحين اكتمال وإنبات البذور ويفضل الرى بالرش حتى الإنبات ثم إتباع طريقة الرى السطحي بعد ذلك

3- يلزم ترقيع الأماكن التى يكون الإنبات فيها ضعيفا بشتلات تؤخذ من أماكن أخرى من نفس الحقل ، يكون فيها الإنبات كثيفا .

وعند مقارنة هذه الطريق بطريقة الزراعة باستخدام التيجان فى دراسة استمرت 13 عاما وجد أن المحصول يكون أعلى خلال السنوات الأولى من عمر المزرعة عند الزراعة بالبذور مباشرة وان المهاميز تكون اكبر حجما فى السنوات الأولى من عمر الزراعة عند الزراعة بالتيجان.

عمليات الخدمة :-

1- التسميد

يراعى تخطيط عملية التسميد على أساس أن محصول المهاميز يتوقف على الغذاء المخزن فى الجذور من العام السابق ، لذا فان المحصول يتوقف على مدى العناية التى تكون قد أعطيت للحقل خلال موسم النمو السابق .

ويفيد تحليل العشرة سنتيمترات الطرفية فى النموات الهوائية الحديثة فى التعرف على مدى حاجة النباتات من التسميد النيتروجينى والفوسفور و البوتاسيوم كما يوضحه الجدول الاتى :

م	العنصر	حامض النفقص	مستوى الكفاية
1	نيتروجين (ن أ$_3$ بالجزء فى المليون)	100	500
2	فوسفور (فو أ$_4$ بالجزر فى المليون)	800	1600
3	بوتاسيوم (بو كنسبة مئوية)	1	3

وتقدر الاحتياجات السنوية للفدان فى الأرض الرملية بنحو 100 كجم نيتروجين – 100 كجم فوسفور (فو أ$_5$) ، 100 كجم بو أ يتم تقسيم النيتروجين بجرعات متساوية شهريا بداية من أول مايوحتى نهاية أغسطس بينما يتم تقسيم الفوسفور و البوتاسيوم على جرعات شهرية متساوية بداية من أول ابريل حتى أخر سبتمبر

بالنسبة للتسميد العضوي

يضاف قبل الزراعة 20 م ^{3} من السماد البلدى المتحلل + 200 كجم سوبر فوسفات يوضع فى بطن الخندق ثم تروى الأرض وعند الاستمرار يتم عمل الجور التى تزرع بها التيجان .

العزيق ومكافحة الحشائش الضارة :-

يكون الغرض فى العزيق فى العام الأول هو

- التخلص من الحشائش التى تظهر على ظهر المصطبة
- خلط الأسمدة المعدنية بالتربة عند استخدام الرى السطحي

- نقل جزء من الريشة البطالة الى الريشة العمالة حتى تصبح النباتات فى وسط الخط فى نهاية العام الأول .

ويكون الغرض من العزيق فى الأعوام التالية هو

- فى نهاية الشتاء يتم قلب النموات الهوائية الجافة بعد وخلطه بكمية من السماد الأزوتى وذلك للاستفادة من المادة العضوية التى بها أما إضافة السماد الأزوتى فى هذا الوقت فالغرض منه انه لا يحدث نقص فى مستوى النيتروجين فى التربة نتيجة تحلل المادة العضوية وهو الأمر الذى يحدث نتيجة نشاط الكائنات الدقيقة التى تتكاثر أثناء عمليات التحلل وتستنفذ كمية كبيرة من أزوت التربة .
- التخلص من الحشائش التى تظهر بين خطوط الزراعة .
- التخلص من الحشائش التى تظهر على ظهر المصطبة وذلك عقب الحصاد مباشرة .
- تكويم التربة حول النباتات بارتفاع 25 – 30 سم وذلك بإقامتها على شكل بتون كل 3 أسابيع وذلك بفرض إنتاج مهاميز بيضاء خالية من الكلوروفيل .

أما فى حالة إنتاج مهاميز خضراء وعند استخدام وسائل الرى الحديثة (تنقيط أو رش) فانه عادة ما يستخدم المبيدات الآتية :-

1- يستخدم السنكور (MEBRIBUZIN) فى الربيع وقبل ظهور النموات الجديدة بتركيز 300 جم / للفدان للتخلص من الحشائش العريضة
2- يستخدم الجرامكسون (PARQUAT) رشا مباشرا على جميع الحشائش النامية وقبل ظهور المهاميز الجديدة بمعدل 0.5 لتر للفدان
3- يستخدم السيمازين (SIMAZINE) فى الربيع أيضا وقبل ظهور المهاميز
4- يستخدم فيوزاليد او النابو بمعدل 1 لتر للفدان لمقاومة الحشائش الحولية أو معدل 2 لتر للفدان لمقاومة النجيل فى أى وقت من أوقات السنة .

الرى :

- يجب العناية الفائقة برى النباتات الصغيرة سواء فى المشتل أو بعد نقل التيجان فى الأرض المستديمة وذلك الآن النباتات الصغيرة تكون فى أعلى معدلات نموها عندما تكون الرطوبة الأرضية قريبة من السعة الحقلية .
- فى السنوات التالية يبدأ ري الهليون بداية من شهر فبراير حتى نهاية شهر أكتوبر مع مراعاة أن يصل الماء الى منطقة الجذور

- لا تروى نباتات الهليون فى الشتاء أو تروى ريا خفيفة واحدة شهريا وذلك لان النباتات تكون فى الشتاء فى حالة سكون كما أن جذور

قلب النموات الهوائية القديمة فى التربة

1- لا يجوز إزالة النموات الهوائية وهى مازالت خضراء لان معنى ذلك فقد جزء كبير من المادة الغذائية المصنعة التى تنتقل الى الجزر قبل موت الأجزاء الهوائية .
2- كما لا يجوز حرق هذه النموات بقصد التخلص من جراثيم الصدأ لان ذلك يعنى فقدان جزء كبير من المادة العضوية التى يمكن إضافتها للتربة
3- لذلك يتم قلب هذه النموات فى الشتاء كما فى الربيع كما سبق ذكره

الحصاد

أولا : مواعيد وطول موسم الجمع :-

يختلف عمر الزراعة الذى يمكن أن يبدأ عنده جمع المحصول وطول فترة الجمع باختلاف طول موسم النمو فى كل منطقة حسب درجات الحرارة السائدة فنجده فى المناطق ذات موسم النمو الطويل والمعتدل الحرارة يمكن جمع المحصول بعد عام من نقل الأقراص أما فى حالي المناطق الباردة أو شديدة الحرارة صيفا أو قصيرة النهار فيكون الجمع بعد عامين من نقل الأقراص للأرض المستديمة أو ثلاثة أعوام من زراعة البذور مباشرة فى الأرض المستديمة .

يكون موسم الجمع فى العام الأول الحصاد لمدة 2-3 أسابيع ثم يمتد موسم الجمع التالي لمدة 6-8 أسابيع ويزداد تدريجيا حتى يصل موسم الجمع الى 10-12 أسبوع عندما يصير عمر الزراعة نحو 7 سنين ثم تأخذ فترة الحصاد بعد ذلك فى القصر ولا يجب زيادة فترات الجمع عن هذه المدة لأية معنى ذلك أولا تبدأ ظهور مهاميز رفيعة فى سمك القلم الرصاص وهى غير مرغوبة تجاريا . كما انه فى نفس الوقت يقلل من المخزون الكربوهيدرات للجذور و الريزومات مما يقلل من فترة ونوعية المحصول فى العام التالي .

ثانيا : جمع المحصول :-

يبدأ الجمع فى بداية الربيع ويكون ذلك كل ثلاثة أيام وعندما ترتفع درجات الحرارة تقل الفترة بين الجمعات الى أن تقل الى الجمع اليومي وقد يصل الى مرتين فى اليوم الواحد .

يتم قطع المهاميز بطول 20-25 سم على الأكثر على أن يكون نصف هذا الطول على الأقل فوق سطح التربة أى أن يتم قطع المهاميز تحت سطح التربة مع الاحتراس حتى لا يتم جرح تاج النبات أو المهاميز الأخرى كما يراعى قطع واستبعاد جميع المهاميز التى تتجاوز مرحلة النمو المناسبة للاستهلاك لان تركها على النبات يؤدى الى تقصير فترة الحصاد وصعوبة حصاد

المهاميز التى تظهر بعد ذلك مع العلم بان المهاميز التى يزيد طولها البارز فوق سطح التربة عن 20 سم تكون متليفة وتتفرع بسرعة .

أما المهاميز التى يتم تبيضها بالترديم فوق تيجان النبات فأنها تحصد بمجرد ظهور قمتها فوق سطح التربة حتى لا تكتسب اللون الأخضر ويكون قطعها من أسفل كوم التراب بنحو 15 سم مع ضرورة أن يكون القطع فوق مستوى التاج بحوالى 3-5 سم .

يجرى الحصاد فى الصباح الباكر حيث تكون الحرارة منخفضة نسبيا لان نوعية المهاميز تتدهور بشده بعد الحصاد فى الجو الحار كما انه فى الحرارة المنخفضة تكون المهاميز نضرة ويسهل قطعها .

ويتم قطع المهاميز بواسطة سكين خاص يتم إنزاله رأسيا بجانب المهاميز المراد حصاده ثم يضغط عليه باتجاه المهماز كما انه يمكن الحفر بجانب المهماز ومسكه من أسفل وقطعه بالسكين أو مسكه أسفل القشة النامية وجذبه .

المحصول :

يعتبر الاسبرجس نباتات معتمرا حيث يبدأ الإنتاج فى قصر فى العام التالي بعد نقل الأقراص للأرض المستديمة ويتزايد المحصول حتى يصل الى أقصاه فى العام الرابع الى السابع ويكن الإبقاء على المحصول المرتفع حتى العام الخامس عشر وذلك بالعناية بالتسميد وعدم إطالة فترات الجمع والتخلص من المهاميز الرفيعة أول بأول .

ويقدر إنتاج الفدان فى العام الثاني بنحو 500-750 كجم

فى العام الثالث بنحو 1000-1500 كجم

فى العام الرابع – الخامس عشر بنحو 2500-3000 كجم

التداول :-

يعتبر مهاميز الهليون من أسرع الخضر تعرضا للتدهور والتلف بعد الحصاد وهو ما يتطلب سرعة تسويقها وتداولها بحرص بالغ وتكون نوعية الهليون أفضل ما يمكن إذا ما استهلكت فى خلال ساعات قليلة من حصادها .

وتعد مهاميز الهليون للتسويق بان تزال المهاميز الملتوية والمعابة بالأقراص والحشرات ثم يغسل المهاميز الصالحة للتسويق وتربط فى حزم بحيث تكون قمة المهاميز فى اتجاه واحد وفى مستوى واحد ثم تقطع من قاعدتها بحيث تصبح متساوية فى الطول ثم توضع رأسيا فى صوان بها ماء بحيث تكون قواعد المهاميز مغمورة فى الماء لعمق 5-7 كجم حتى يتم تعبئتها .

كما قد تعبأ المهاميز فى أكياس بلاستيكية مثقبة دون الحاجة الى رابطها فى حزم ويفيد ذلك فى خفض فقدان الرطوبة ، وإبطاء التلف والمحافظة على محتوى المهاميز من حامض الأسكوربيك.

كما يراعى أن تكون الأكياس مثقبة حتى لا يحدث تنفس لا هوائي ينتج عنه طعم غير مرغوب .

كذلك يمكن التعبئة فى صناديق مع وضع طبقة من البت موس المبلل فى قاع الصندوق .

تخزين المحصول :

يمكن تخزين المحصول الاسبرجس تحت الظروف المحلية عن طريق جمعيتين للتسويق فى وقت واحد على مدى أسبوع على الأكثر لتخزين المهاميز قائمة على درجة 2 م ورطوبة نسبيا 95% مع غمر 2-3 سم من قواعد المهاميز فى الماء .

النسبة الجنسية :-

تكون عادة نسبة النباتات المذكرة الى المؤنثة فى بداية حياه المزرعة 1: 6 ولكن وجد انه بعد حوالى 30 سم كانت نسبة المذكرة الى المؤنثة 2.5: 1 وذلك نتيجة منافسة النباتات المذكرة للمؤنثة المجاورة لها فى النمو والتى تضعف تدريجيا نتيجة استنفاذ الغذاء فى تكوين الثمار والبذور ومن أهم صفات الجنس ما يلى :

1- تنتج النباتات المذكرة أكثر تبكيرا فى إنتاج المهاميز سنويا
2- تنتج النباتات المذكرة عددا من المهاميز يزيد بحوالى 25 % عن المؤنثة
3- تعيش النباتات المذكرة مدة أطول عن المؤنثة
4- تنتج النباتات المذكرة بذورا يمكن أن تسقط على الأرض ثم تعطى نباتات يصعب التخلص منها عند إنباتها كما هو الحال فى النباتات المؤنثة .
5- تنتج النباتات المؤنثة مهاميز اكبر فى الحجم عن المذكرة

أهم المشاكل التى تحدث عند تداول الاسبرجس .

1- تغيير طعم المهاميز عند تسويقها فى أكياس غير مثقبة بسبب حدوث تنفس لا هوائي
2- سرعة تحلل الكلوروفيل (غمس قواعد المهاميز فى محلول BA بتركيز 25 جزء فى المليون تحلل الكلوروفيل لمدة 10 أيام)
3- سرعة نمو المهاميز عند وضع المهاميز فى الماء
4- زيادة محتوى المهاميز من الألياف وخاصة بسبب ارتفاع الحرارة

إنتاج البذرة :

1- تقلع تيجان نباتات عمرها 5 سنوات

2- تزرع التيجان فى مزرعة منفصلة فى شهر مارس بحيث تكون نسبة النباتات المؤنثة الى المذكرة 1:7

3- يجب أن تكون هذه المزرعة بعيده حوالى 1 كيلو متر لان التلقيح خلطي بالحشرات

4- يجب أن يوزع 2 خلية لكل فدان

5- فى أواخر الخريف تجمع الثمار الحمراء وتجفف ثم تستخرج البذور السوداء

6- تغسل البذور عدة مرات بالماء البذور الجيدة ترسب أما البذور الرديئة تطفو فتجمع البذور الجيدة فتجفف وتعبأ

الأمراض

مفتاح لتمييز أهم الأمراض النباتية التى تصيب الاسبرجس

1- تتكون أوعية بكنية واسيدية ويوريدية وتيلتية على المجموع الخضرى للنبات------------ -- (الصدأ)

1-1 لا تتكون أوعية بكنية أو غيرها على النبات

2- يتكون ميسليم بنفسجي أو قرمزي وأجسام حجرية على الجذور المصابة---------------- --- (عفن الجذور البنفسجي)

2-2 لا يوجد ميسليم على الجذور

3- تتلون الحزم الوعائية للجذور والتيجان والسيقان بألوان مختلفة عن الأصل------------- --- (الذبول الفيوزرامى)

3-3 لا تتلون الحزم الوعائية بل تظل طبيعية

4- بقع مائية وتتصاعد من الانسجة المصابة رائحته غير مقبولة ------------------------- --(العفن الطري البكتريولوجى)

5- بقع مائية عليها ميسليم ابيض كما تتكون كتلة من الجراثيم الرمادية (العفن الرمادى)

6- ميسليم ابيض على سطح الانسجة المتحللة ثم تظهر أجسام حجرية (العفن الطري المائي)

1- الصدأ :

المسبب : *Puccinia asparagi*

اعراض الاصابة :

بقع بيضية صفراء اللون ، توجد بوسطها بقع كرأس الدبوس وهذه عبارة عن أوعية بكنية وتحاط البقع بأجسام اسيدية وبعد حصاد المهاميز تتكون بثرات يوريدية على النباتات كما تتكون

كتلة من الجراثيم السوداء فى بثرات وتسمى بالجراثيم التيليتية ويضعف الصدأ نمو النباتات ويسبب الطور اليوريدى ضعفا كبيرا للنباتات ويقل الغذاء .

المقاومة :

زراعة أصناف مقاومة للصدأ مثل مارى واشنجتن ومارتا واشنجتن .

1- الصدأ

ظهور بثرات على المهاميز والسيقان لونها بنى

المكافحة : زراعة الأصناف المقاومة مثل مارى واشنجتون – الرش بمبيدات المانموزيت – السيرول .

2- عفن الجذور البنفسجي :

المسبب : Rhizoctonia sp.

أعراض الإصابة : تتعفن الانسجة الداخلية للجذور فتتكون أنبوبة بداخل الجذور ويتكون ميسليم بنفسجي أو قرنفلي وأجسام حجرية على الجذور المصابة ولاسيما عند منطقة اتصال الجذور بالريزوم .

3- الذبول الفيوزرامى :

المسبب : Fusarium sp.

الأعراض :

تصفر وتذبل السيقان النامية وتتلون الحزم الوعائية للجذور والتيجان والسيقان مغايرة للأصل . وقد توجد بقع بنية محمرة هلالية على السيقان قريبا من سطح التربة يلائم انتشار المرض درجة حرارة 28 ^{5} م (82.4 ف) والأراضي الرملية ويصيب الفيوزاريم المهاميز أثناء الشحن ويصبح مكان الإصابة مائي ثم يتلون باللون الأصفر والبني ثم يتكون ميسليم ابيض يتلون أحيانا بلون قرنفلي خفيف . يحد انتشار المرض فى درجة حرارة 5 م .

2- الذبول الفيوزارى

بسبب قطر الفيوزاريم الذى يعيش فى التربة لمدة طويلة

الأعراض : اصفرار النباتات خلال الصيف – يقلل عدد الجذور الماصة بشدة وتتلون باللون بنى مائل للاحمرار

المكافحة :زراعة بذور سليمة فى ارض سليمة – عدم الزراعة بعد الذرة- زراعة أصناف مقاومة مثل صنف يوس 66 ويوس 72

4- العفن الطري البكتيري

المسبب : Erwinia carotovora

الاعراض :

من الأمراض المنتشرة فى الاسبرجس يوجد غالبا عند أطراف المهاميز ولاسيما عند الطرف المقطوع توجد بقع مائية يتصاعد منها رائحة غير مقبولة حين تقدم الإصابة .

المقاومة :

1- تستبعد المهاميز المجروحة أو المخدوشة عند التعبئة
2- تبريد المهاميز لدرجة 5 م (41 ف)
3- التبريد أثناء الشحن

5- العفن الرمادى :

المسبب : Gray-mold rot

الأعراض :

يصيب المهاميز أثناء الشحن توجد بقع مائية يتكون عليها فطر ابيض ثم تتكون كتلة من الجراثيم الرمادية وفى الظروف التى تسودها درجات الرطوبة المرتفعة يذبل طرف الساق ويتحلل .

المقاومة : مثل المقاومة فى العفن الطري البكتيري

6- العفن الطري المائى :

المسبب : Sclerotinia sclerotiorum

S. intermedia Ramsey – S. minor Jagger

الاعراض :

يصيب المهاميز أثناء الشحن يتشابه مع الذبول الفيوزرامى فى الأطوار الأولى من الإصابة وبتقدم الإصابة يتكون ميسليم لونه ابيض على أسطح الانسجة المتحللة ثم تظهر أجسام حجرية .

المقاومة : مثل العفن الطري البكتيري

3- عفن المهاميز
رش فطرى بسبب ظهور بقع مائية على السيقان بالقرب من سطح الأرض تستطيل بسرعة ويصبح لونها بنى ثم تسبب تحليق الساق فى هذا الجزء وميل الساق نحو هذا الاتجاه .
المكافحة : مبيد الميتالاكسيل

افات الاسبرجس :
ثانيا- الحشرات

يصاب الهليون كذلك بعدد من الحشرات أهمها الدودة القارضة وخنفساء الهليون

الدودة القارضة :

وتقاوم بطعم سام من اخضر باريس ويتكون بالوزن من 1 جزء اخضر باريس – 25 جزء نخالة – 1 لتر عسل اسود – 23 لتر ماء – تضاف كمية المبيد الى النخالة وتقلب جيدا – يضاف العسل الى الماء ويقلب تبلل كمية النخالة المسممة بما يكفى من محلول العسل الأسود حتى يصير المخلوط متماسكا . ثم ينثر الطعم قبل الغروب .

خنفساء الهليون : Asparagus beetle

وتقاوم بالتعفير بمسحوق د. دت 5% ويلزم للفدان من 20-30 رطل فى حالة إصابة البادرات .

والتعفير بمسحوق الروتينون 0.75% ويلزم للفدان من 25-30 رطل وذلك فى حالة إصابة النباتات عند جمع المحصول ويجب عدم حصاد المحصول المعامل قبل 24 ساعة من التعفير .

البقدونس Parsley

الأهمية الاقتصادية

البقدونس (Parsley) يسمى علميا *Petroselinum crispum* هو من محاصيل الخضر الهامة حيث القيمة الغذائية التابع للعائلة الخيمية Umbelliferae. .

يعتقد أن موطنه أوربا. المساحة المنزرعة : تقدر المساحة المنزرعة بحوالى 6 الآلف فدان عام 2005 بمتوسط 16.18 طن / فدان .

الوصف النباتي :

نبات ذو حولين وفى بعض الأحيان معمر قصير العمر يكون النبات فى السنة الأولى جذر وتدي كبير وفى السنة الثانية يستطيل الساق ويفرع ويكون نورات خيمية مركبة .

الأوراق :

ذات أعناق طويلة ومقسمة الى 2-3 أزواج من الفصوص . الفصوص مسننه ولون الأوراق اخضر داكن . وتختلف الأصناف فى شكل الأوراق فبعض الأصناف أوراقها منبسطة وبعضها سرخس مجعد يمتاز بارتفاع قيمته الغذائية فيمكن استعمالها فى تزيين الأطعمة وبعض الأصناف لها جذر وتدي كبير .

الأزهار :

تحمل فى نورات خيمية مركبة وهى صغيرة خضراء مصفرة خصبة ذاتيا . الثمار صغيرة مضلعة تضليعا طوليا .

التربة المناسبة :

ينجح فى معظم أنواع الأراضى وأفضلها الصفراء الخفيفة الجيدة الصرف الغنية بالعناصر الغذائية.

العوامل الجوية :

من المحاصيل الشتوية التى تحتاج للجو البارد المعتدل ويتحمل البرودة ، تنبت البذور في درجات حرارة من 10 – 29 م والدرجة المثلى للإنبات ، 24 م .

ميعاد الزراعة : من منتصف أغسطس وحتى آخر فبراير.

كمية التقاوى : 6-8 كجم للفدان

التكاثر والزراعة :

أولا : عند إتباع نظام الري بالرش:

تقسم الأرض الى فرد بعرض 1.2 متر تفصلها مشايات بعرض حوالى 50 سم لمرور العمال و الآلات الزراعية ثم تتم الزراعة نثرا أو في سطور تبعد عن بعضها مسافة 20 سم

ثانيا : عند إتباع نظام الري بالتنقيط

يفضل عمل مصاطب بعرض 120 سم يفصلها مشايات بعرض 55 سم ، يفرد على ظهر كل مصطبة خطين ري وتزرع البذور تزرع البذور نثرا أو فى سطور تبعد عن بعضها 20 سم و بعمق 1 – 1.5 سم على ظهر المصطبة. وتعتبر الري بالتنقيط أفضل من الري بالرش من حيث كمية وجودة المحصول

ثالثا- للاستهلاك داخل المزرعة:

تزرع البذور فى أحواض 2×3 ، 2×3 أما نثراً - سطور تبعد عن بعضها 20 سم .

عمليات الخدمة :

الخف على مسافة 5 سم وفى الأصناف الجذرية على بعد 20 سم

مقاومة الحشائش أما يدوياً أو باستخدام مبيدات الحشائش

التسميد:

بمعدل 20 م ^{3} سماد بلدى قديم مع إضافة 50 كجم سلفات نشادر+100 كجم سوبر فوسفات 50 كجم سلفات بوتاسيوم تضاف قبل الزراعة ،ثم يضاف 100 كجم سلفات بعد الزراعة بشهر ، ويضاف 50 كجم سلفات النشادر بعد كل حشه

الرى :

كلما احتاجت النباتات

النضج الحصاد :

الحشة الأولى بعد شهرين ، وتؤخذ حشة كل شهر لمدة 6 اشهر

الأصناف ذات الجذور تقلع مره واحدة بعد 4-5 شهور

المحصول :

2-5 حشات ، تزن الحشة 3-4 طن

السلق

الأهمية الاقتصادية

يزرع السلق Chard لأجل أوراقه التى تطهى مع بعض الخضر ، كما تستعمل أيضاً أعناق الأوراق والعرق الوسطي اللحمي لأصناف السلق السويسري والاسم العلمي للسلق هو *Beta vulgaris var. cicla* وهو يتبع العائلة الرمرامية Chenopodiaceae

يعد السلق من الخضر الغنية جداً بفيتامين أ والنياسين ، كما أنه من الخضر الغنية نسبياً بالكالسيوم والحديد ، والريبوفلافين وحامض الأسكوربيك

الوصف النباتى :

نبات عشبى حولى او ذو حولين ويشبه السلق البنجر فى بعض الصفات مثل الأزهار والبذور . ولكن لا يتكون للسلق جذر متضخم مثل البنجر كما أن المجموع الخضرى أقوى من البنجر .

الاحتياجات البيئية :

ينمو السلق فى معظم أنواع الأراضى ، ولكن تجود زراعته فى الأراضى الطينية الثقيلة ، ويعد من محاصيل الخضر التى تتحمل ملوحة التربة. والسلق محصول شتوي يناسبه الجو المعتدل المائل الى البرودة ويتراوح المجال الحراري الملائم لإنبات البذور من 10-29^5 م وتبلغ درجة الحرارة المثلى للإنبات 25^5 م ، و الصغرى 24^5 م، و القصوى 35^5 م. وتتحمل نباتات السلق كلا من الحرارة العالية والبرودة الشديدة ، وتتهيأ للإزهار عند تعرضها للحرارة المنخفضة.

مواعيد الزراعة :

تعد الفترة من سبتمبر إلى نوفمبر أنسب موعد لزراعة السلق ، ولكن السلق البلدى يزرع فى مصر على مدار العام ، فيما عدا فى الأشهر الشديدة الحرارة من مايو إلى يوليو ، كما تمتد زراعة السلق الرومي والسلق السويسري من أغسطس إلى نوفمبر.

طرق التكاثر والزراعة :

يتكاثر السلق بالبذور (الثمار) التى تزرع تحت أى من نظامي الرى بالغمر ، أو بالرش وتختلف طريقة الزراعة حسب الصنف المستعمل ، ونظام الرى المتبع كما يلى :

1 - تزرع بذور السلق البلدى نثراً ؛ أو فى سطور تبعد عن بعضها بمقدار 30 سم داخل أحواض مساحتها 2×3 م فى حالة إتباع نظام الرى بالغمر ، ودونما حاجة إلى إقامة أحواض فى حالة إتباع نظام الرى بالرش.

2 - السلق الرومي :

تزرع بذور السلق الرومي سراً على ريشتي خطوط بعرض 60 سم فى حالة الرى بالغمر ، وفى سطور تبعد عن بعضها بمسافة 40 سم فى حالة الرى بالرش.

3 - السلق السويسري :

تزرع بذور السلق السويسري إما مثل السلق الرومي ، وأما أن تزرع بذوره فى المشتل، ثم تشتل نباتاته بعد حوالى شهر ونصف من الزراعة على ريشتي خطوط عرضها 60 سم ، فى جور تبعد عن بعضها بمسافة 25 سم ويكون ذلك عند إتباع نظام الرى بالغمر . أما عند إتباع نظام الرى بالرش.. فإن الشتل يكون فى سطور تبعد عن بعضها بمسافة 40 سم ، مع الاحتفاظ بمسافة 25 سم بين الجور فى السطر الواحد.

وتلزم لزراعة الفدان من السلق نحو 4 كجم من البذور فى حالة الشتل ، 6 كجم عند زراعة سراً على جانبى الخطوط ، 8 كجم عند الزراعة نثراً فى أحواض.

عمليات الخدمة بعد الزراعة :

1 - الخف :

تجرى عملية الخف فى حالة زراعة السلق الرومي أو السلق السويسري سراً على جانبى الخطوط ، أو فى سطور ، ويكون ذلك على مراحل ؛ حيث تصبح النباتات على مسافة 5 ثم 10 ثم 25 سم من بعضها بعد الخفات المتتالية ، مع تسويق النباتات التى يتم خفها.

2 - التخلص من الأعشاب الضارة :

تزال الحشائش بالعزق السطحي للخطوط ، أو بين سطور الزراعة ، عندما تكون النباتات صغيرة .

3 - الرى :

يلزم توفير الرطوبة الأرضية بصفة دائمة بالرى المنتظم ؛ لأن السلق محصول ورقى؛ إذ يؤدى تعرض النباتات للعطش إلى توقف النمو ورداءة صفات الأوراق.

4 - التسميد :

يسمد السلق بنحو 20 م^3 من السماد العضوي للفدان تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة بالإضافة إلى 250 كجم سلفات نشادر ، 200 كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، 50 كجم سلفات البوتاسيوم . تضاف هذه الكميات على دفعتين الأولى بعد الخف والثانية بعد الحشة الأولى، وتلزم

إضافة نحو 100 كجم أخرى من سلفات النشادر بعد كل حشة ، ويضاف السماد الكيماوي نثراً أو تكبيشا حسب طريقة الزراعة .

الحصاد :

يحصد السلق المزروعة صيفاً بقلع النباتات من جذورها بمجرد بلوغها حجماً تصلح معه للتسويق ، وقبل أن تتجه نحو الإزهار . أما السلق البلدى المزروع فى شهرى سبتمبر وأكتوبر .. فإنه يعطى من 3-4 حشات ، تكون الأولى بعد 45-60 يوماً من الزراعة ، ثم كل ثلاثة أسابيع بعد ذلك. ويجرى حش النباتات من أعلى سطح التربة بنحو 2.5 سم .ويبدأ حصاد السلق الرومي، والسلق السويسري بعد الزراعة بنحو شهرين أيضاً ، ويجرى أما بقطع الأوراق الخارجية بسكين من فوق سطح التربة بنحو 3-5 سم فى المساحات الصغيرة ، أو بحش النباتات من فوق مستوى القمة النامية فى المساحات الكبيرة ويكرر عدة مرات خلال الموسم كلما وصلت الأوراق إلى حجم مناسب للتسويق.

الأمراض والآفات :

يشترك السلق مع البنجر فى الإصابة بعديد من الأمراض التى من أهمها : البياض الزغبى ، والبياض الدقيقى ، وتبقع الأوراق السركسبوري ، والذبول الطري ، واعفان الجذور ، وفيرس موزايك البنجر.

كما تصاب نباتات السلق أيضاً بكل من حشرتي : ذبابة السلق ، ودودة ورق القطن.

اللفت

الأهمية الاقتصادية

اللفت هو أحد المحاصيل فى مصر والتابعة للعائلة الصليبية *Cruciferae* ، الاسم الانجليزى Turnip الاسم العلمي *Brassica oleracea var rapifera* ، وهو من الخضر التى تزرع لأجل جذوره التى تستعمل فى التخليل. من المعتقد أن موطن اللفت هو منطقة حوض البحر المتوسط ، ومنطقة شرق أفغانستان، وقد يرجع أصله الى النوع البرى فى روسيا.

ولقد بلغت المساحة المنزرعة من اللفت مصر عام 2005 حوالى 4235 فدان ، بمتوسط إنتاج 10 طن / فدان وقد لوحظ أن المساحة المنزرعة قلت عن الأعوام السابقة فى حين زاد متوسط إنتاج الفدان.

القيمة الغذائية :

يحتوى كل 100 جم منها على المكونات التالية: 90.3 جم رطوبة، 28 سعر حرارى ، 5.0 جم كربوهيدرات، و1.0 جم ألياف، و ، 0.3 جم دهون، 3.0 جم بروتين 1 جم رماد، و 246 مجم كالسيوم ، 58 مجم فوسفور ،25 مجم بوتاسيوم ،مغنسيوم 58 مجم، 1.8 مجم حديد ، و 0.8 مجم نياسين، 13910 مجم فيتامين جـ ، 7600 وحدة دولية من فيتامين أ.

و بالتالي فإن اللفت من الخضر الغنية بالكالسيوم و الماغنيسيوم والحديد وفيتامين أ ، ج.

الوصف النباتى :

اللفت نبات ذو حولين فى المناطق الباردة . وحولي فى المناطق المعتدلة .

الجذور :

تتضخم السويقة الجنينية العليا والجزء العلوى من الجذر ليكونا معا الجزء الذى يؤكل من اللفت . هذا الجزء قد يكون كرويا أو مخروطيا أو مبططا فى الشكل . كما يختلف فى لون جزئه العلوى وجزئه السفلى وفى لونه الداخلي . فالجزء العلوى (منطقة التاج و الأكتاف) قد يكون لونه بنفسجي أو اخضر أو اصفر أو ابيض والجزء السفلى قد يكون لونه ابيض أو اصفر ، واللون الداخلي قد يكون ابيض أو اصفر ، ويتشابه لون الجزء السفلى من الجذر مع اللون الداخلي .

أما باقي الجذر فينتشر أيضا لمسافة 75 سم ويتعمق لمسافة 165 سم .

الساق :

ساق اللفت قصيرة جدا فى موسم النمو الأول وتخرج عليها الأوراق متزاحمة . أما فى الموسم الثاني فتستطيل وتصل لارتفاع 50-120 سم .

الأوراق :

أوراق اللفت مطاولة الى بيضية . وقد تكون كاملة الحافة أو مسننه والأوراق لونها احمر فاتح وخشنة الملمس .

الأزهار :

نورة اللفت تماثل نورة الكرنب . لون الأزهار اصغر زاه فى الأصناف ذات الجذور البيضاء واصفر برتقالي فى الأصناف ذات الجذور الصفراء .

التلقيح خلطي لوجود ظاهرة عدم التوافق الذاتي .

الثمار والبذور :

ثمرة اللفت خردلة يتراوح طولها من 4-6 سم لها منقار طويل مدبب . البذرة صغيرة كروية لونها بنى محمر واصغر من بذور الكرنب .

الاحتياجات البيئية:

1- الحرارة والضوء

اللفت من المحاصيل الشتوية التى يناسبها الجو البارد المعتدل ، وفترة نموه قصيرة لا تتعدى 50-70 يوم ، وتنبت بذور اللفت بسرعة على درجة حرارة 29^5 م ويقل الإنبات بارتفاع درجة الحرارة . ويلائم نمو النبات فى المراحل الأولى درجة حرارة تميل الى الارتفاع 24^5 م مع نهار طويل ودرجة حرارة معتدلة مع نهار قصير فى مرحلة تكوين الجذور 16^5 م ويؤدى ارتفاع درجات الحرارة فى المراحل الأخيرة من حياة النبات الى تليفها ويصبح الطعم مر.

يتأثر الأزهار أيضاً بدرجات الحرارة فيؤدى توجه النباتات لدرجات حرارة 10-15^5 م الى تهيئة النباتات للإزهار . ويحدث استطالة فى الشماريخ الزهرية عند تعرض النباتات بعد ذلك الى درجات حرارة 15-20^5 م مع زيادة الفترة الضوئية.

2- التربة

ينجح اللفت فى معظم أنواع الأراضى ، ولكن الأراضى الطميية الخفيفة الغنية بالعناصر الغذائية الجيدة الصرف ينمو فيها اللفت بصورة جيدة وتكون الجذور منتظمة الشكل.

الأصناف :

تنتشر فى مصر عديد من الأصناف أهمها:

1- الصنف البلدي أو السلطاني:

الجذور كروية مبططة وبنفسجية اللون من أعلى وبيضاء من أسفل واللحم ابيض ومبكر النضج

2- **العراقي:** الجذر كروي لونه احمر واللحم أبيض.

2- بيربل توب هوايت جلوب Purple Top White Globe

يشبه الصنف البلدى لكن الجذور عندما تترك فترة بدون حصاد تكبر كثيرا فى الحجم دون أن تتليف، ولذلك فالمحصول أعلى من محصول الصنف البلدى.

مواعيد الزراعة :

يزرع اللفت البلدى من 1/2 أغسطس وحتى 1/2 نوفمبر ، ويفضل عدم التأخر فى زراعة الصنف البلدى نظراً لسرعة تعرضه للإزهار ، أما الأصناف الأجنبية فيمكن أن تستمر زراعتها حتى شهر فبراير أو بعد ذلك فى المناطق الساحلية لأنها بطيئة الإزهار.

التكاثر وكمية التقاوى :

يتكاثر اللفت بالبذور التى تزرع فى الأرض المستديمة مباشرة ، ويحتاج الفدان من 2-3 كجم بذور فى حالة الزراعة فى سطور على جانبى الخط ، وتزداد الى 4-5 كجم عند الزراعة نثراً.

طريقة الزراعة :

- تعد الأرض جيداً بإضافة الأسمدة العضوية والحرث و التزحيف.

أولا : عند إتباع نظام الرى بالرش تكون الزراعة فى سطور تبعد عن بعضها مسافة 30 سم مع ترك مسافة أوسع (حوالى 60 سم) بعد 4 سطور لمرور العمال و الآلات الزراعية

ثانيا : عند إتباع نظام الرى بالتنقيط

1- عند فرد خراطيم الرى على مسافة 80-90 سم ، تزرع البذور سرا على جانبى خط الرى بالتنقيط

2- عند عمل مصاطب بعرض 120 سم يفصلها مشايات بعرض 55 سم ، يفرد على ظهر كل مصطبة خطين ري وتزرع البذور فى سطور تبعد عن بعضها مسافة حوالى 25 سم.

ثالثا- للاستخدام داخل المزرعة

تقسم الأرض الى أحواض صغيرة 2×2 أو 2×3 وتزرع البذور إما نثراً أو فى سطور تبعد عن بعضها بـ 30 سم أو تخطط الأرض بمعدل 10 خط فى القصبتين ويزرع على جانبى الخط.

عمليات الخدمة :

من أهم عمليات الخدمة التى تجرى فى حقول اللفت.

الخف :

تخف نباتات اللفت على مسافة 5-10 سم عن بعضها وذلك بعد تمام الإنبات ويجب ترك النباتات القوية مع خف النباتات الضعيفة.

العزيق:

تزال الحشائش يدوياً أو بالعزيق السطحي وخاصة عند الزراعة على سطور أو فى خطوط حيث يسهل المرور فى الحقل.

الرى :

يجب أن يكون الرى بصورة منتظمة حتى تتوفر الرطوبة المناسبة بصفة مستمرة ، ويؤدى تعرض المحصول للعطش الى الطعم اللاذع للجذور.

التسميد :

يضاف 10 م ^{3} سماد عضوي أثناء إعداد الأرض للزراعة مع إضافة 100 كجم سلفات نشادر، 150 كجم سوبر فوسفات ، 50 كجم سلفات بوتاسيوم ، وذلك على دفعتين الأولى بعد الخف والثانية بعد الأولى بأسبوعين.

قبل الزراعة:

15م^3 سماد بلدي + 15 كجمN+ 30 كجم P_2O_5 + 15كجم K_2O + 15 كجم بوراكس تضاف نثرا قبل الزراعة

بعد الإنبات بحوالى 3 أسابيع يضاف 30 N + 15 K_2O

بعد الإنبات بحوالى 5 أسابيع يضاف 15 N + 30 K_2O

العيوب الفسيولوجية

1- التلون البنى الداخلي – القلب البنى Internal Browning

تحدث هذه الظاهرة فى بعض أصناف اللفت والتى يصاحبها زيادة فى نشاط انزيم البولى فينول اوكسيديز ، وتعود هذه الظاهرة الى أحدى الأسباب التالية:

1- نقص عنصر البورون
2- ارتفاع درجة حرارة التربة فى الفترة الأخيرة من النمو.
3- نقص التسميد بعنصر الفوسفور
4- انخفاض محتوى النبات من الجبريللينات.

النضج والحصاد

تتوقف الفترة من الزراعة حتى الحصاد على الصنف، فنجد أن الصنف البلدى يحتاج الى 40-70 يوما حتى تنضج جذوره وتكون فى حجم مناسب للحصاد، وانسب الجذور التى يكون قطرها من 6-10 سم . ويؤدى التأخير فى الحصاد الى تليف الجذور ما عدا الصنف بيربل توب هوايت جلوب الذى تكبر جذوره لتصل قطرها أكثر من 15 سم دون أن تتليف.

هذا ويجرى الحصاد بجذب النباتات يدويا ، أو باستخدام آلة تقوم بجذب النباتات وقطع العرش عن الجذر.

المحصول

حوالى 10-12 طن / فدان حسب الصنف

التداول

بعد تقليع الجذور تفرز وتستبعد الجذور المصابة بالأمراض والمشققة ، بينما تغسل الجذور الجيد، وتربط فى حزم

التخزين

تخزن الجذور فى أكياس بلاستيكية على درجة حرارة الصفر المئوي وعلى رطوبة نسبية من 95-100 % لمدة 4-5 اشهر .ويفضل إجراء التبريد المبدئي الى درجة 4 ^{5} م بطريقة الرش أو الغمر فى الماء البارد قبل التخزين على درجة حرارة الصفر المئوي

الفجل

الأهمية الاقتصادية

اللفت هو أحد المحاصيل فى مصر والتابعة للعائلة الصليبية *Cruciferae* ، الاسم الانجليزى Radish الاسم العلمي *Raphanus sativus* ، وهو من الخضر التى تزرع لأجل جذوره التى تؤكل طازج. من المعتقد أن موطن الفجل هو منطقة حوض البحر المتوسط ، ولقد عرفه المصريين القدماء، وقد يرجع أصله الى النوع البرى الذى ينمو فى الصين.

ولقد بلغت المساحة المنزرعة من الفجل فى مصر عام 2005 حوالى 3000 فدان ، بمتوسط إنتاج 6.5 طن / فدان .

القيمة الغذائية :

يحتوى كل 100 جم منها على المكونات التالية: 94.5 جم رطوبة، 17 سعر حراري ، 3.6 جم كربوهيدرات، و1.0 جم ألياف، و ، 0.1 جم دهون، 1.0 جم بروتين، 0.8 جم رماد، و 30 مجم كالسيوم ، 31 مجم فوسفور ،322 مجم بوتاسيوم ، 15 مجم مغنسيوم، 1.0 مجم حديد ، و 0.03 مجم نياسين، 26 مجم فيتامين جـ ، 10 وحدة دولية من فيتامين أ.

وبالتالي يعد الفجل متوسطا فى محتواه من الكالسيوم والحديد وفيتامين ج ، وتعد أوراقه أغنى من جذوره فى محتواها من فيتامين أ.

الوصف النباتى :

الفجل نبات ذو حولين فى المناطق الباردة . وحولي فى المناطق المعتدلة .

الجذور :

تتضخم السويقة الجنينية العليا والجزء العلوى من الجذر ليكونا معا الجزء الذى يؤكل من الفجل . هذا الجزء قد يكون كرويا او مخروطيا أو طويل مستدق. كما يختلف فى لونه الخارجي فقد يكون أبيض، أو أحمر أو أصفر، أما باقي الجذر فينتشر أيضا لمسافة 30 سم ويتعمق لمسافة 60 - 90 سم .

الساق :

ساق الفجل قصيرة جدا فى موسم النمو الأول وتخرج عليها الأوراق متزاحمة . أما فى الموسم الثاني فتستطيل وتصل لارتفاع 60-90 سم .

الأوراق :

أوراق الفجل مطاولة الى بيضية . وقد تكون كاملة الحافة أو مسننه والأوراق لونها اخضر، وتكون ملساء أو وخشنة الملمس، حسب الصنف .

الأزهار :

نورة الفجل تماثل نورة الكرنب . لون الأزهار بيضاء أو وردية

التلقيح خلطي لوجود ظاهرة عدم التوافق الذاتي .

الثمار والبذور :

ثمرة الفجل قرن حقيقي يتراوح طولها من 2.5-7.5 سم ولها منقار طويل مدبب . البذرة كروية لونها بنى مصفر وهى أكبر من بذور الكرنب .

الاحتياجات البيئية

العوامل الجوية :

الفجل من المحاصيل الشتوية التى يناسبها الجو البارد المعتدل ، وفترة نموه قصيرة لا تتعدى 25-30 يوم ، وتنبت بذور الفجل بفى خلال 3 – 4 أيام على درجة حرارة 18 - 29 ^{5} م ويقل الإنبات بانخفاض درجة الحرارة الى 13 ^{5} م. ويلائم نمو النبات درجة حرارة من 10 الى 18 ^{5} م مع نهار متوسط الطول . انخفاض درجة الحرارة يؤخر نضج الجذور لتحتاج النباتات الى 40-50 يوما للنضج. ويؤدى ارتفاع درجات الحرارة الى ما يلى:

1. استطالة الجذور الكروية
2. يصبح مركز الجذر إسفنجيا ومليئا بالفجوات الهوائية
3. زيادة حرافة الجذور
4. زيادة نمو الأوراق.
5. إزهار النباتات قبل أن تكون جذرا إقتصادى.

التربة المناسبة :

ينجح الفجل فى معظم أنواع الأراضى ، ولكن الأراضى الرملية، والطمبية الخفيفة الغنية بالعناصر الغذائية الجيدة الصرف ينمو فيها الفجل بصورة جيدة وتكون الجذور منتظمة الشكل، ويكون المحصول مبكرا فى الأراضى الرملية

الأصناف :

تنتشر فى مصر عديد من الأصناف أهمها:

1- الصنف البلدي:

أكثر الأصناف انتشارا فى مصر، الجذور بيضاء اللون، مخروطي الشكل وحريف الطعم، أوراقه قوية ملساء، كثيرة التفصيص، وهو مرغوب في الريف المصري إلا انه لا تنتشر زراعته في الأراضى الصحراوية لأسباب اقتصادية رغم انه يتحمل درجة عالية من الملوحة. وهو صنف سريع النضج.

2- البرلسى

يشبه البلدى لكن أوراقه عريضة وغير مفصصة.

3- ايرلى سكارلت جلوب Early Scarlet Globe

يعرف فى مصر بالفجل الأحمر، جذوره كروية حمراء، ونمه الخضرى قصير، وهو صنف سريع النضج.

مواعيد الزراعة :

يزرع الفجل البلدى طول العام ولكن أفضل العروات هى التى تزرع بذورها من سبتمبر وحتى 1/2 فبراير ، أما الأصناف الأجنبية فيمكن أن يقتصر زراعتها من سبتمبرحتى شهر فبراير وهى الفترة المناسبة لتكوين الجذور قبل أن تزهر، ويمكن تأخير الزراعة بعد ذلك بقليل فى المناطق الساحلية.

التكاثر وكمية التقاوى :

يتكاثر الفجل بالبذور التى تزرع فى الأرض المستديمة مباشرة ، ويحتاج الفدان الى 4 كجم بذور فى حالة الأصناف الأجنبية، وتصل الى 10 كجم فى الصنف البلدى، كما تقل فى الزراعة فى سطور على جانبى الخط ، عن الزراعة نثراً.

طريقة الزراعة :

- تعد الأرض جيداً بإضافة الأسمدة **العضوية** والحرث و التزحيف.

أولا : عند إتباع نظام الرى بالرش تكون الزراعة فى سطور تبعد عن بعضها مسافة 20 سم مع ترك مسافة أوسع (حوالى 60 سم) بعد 6 سطور لمرور العمال و الآلات الزراعية

ثانيا : عند إتباع نظام الرى بالتنقيط

1- عند فرد خراطيم الرى على مسافة 80-90 سم ، تزرع البذور سرا على جانبى خط الرى بالتنقيط

2- عند عمل مصاطب بعرض 120 سم يفصلها مشايات بعرض 55 سم ، يفرد على ظهر كل مصطبة خطين ري وتزرع البذور فى سطور تبعد عن بعضها مسافة حوالى 20 سم.

ثالثاـ للاستخدام داخل المزرعة

تقسم الأرض الى أحواض صغيرة 2×2 أو 2×3 وتزرع البذور إما نثراً أو فى سطور تبعد عن بعضها بـ 20 سم أو تخطط الأرض بمعدل 10 خط فى القصبتين ويزرع على جانبى الخط.

عمليات الخدمة :

من أهم عمليات الخدمة التى تجرى فى حقول الفجل.

الخف :

تخف نباتات الفجل على مسافة حوالى 3-5 سم عن بعضها وذلك بعد تمام الإنبات .

العزيق:

تزال الحشائش يدوياً أو بالعزيق السطحي وخاصة عند الزراعة على سطور أو فى خطوط حيث يسهل المرور فى الحقل.

الرى :

يجب أن يكون الرى بصورة منتظمة حتى تتوفر الرطوبة المناسبة بصفة مستمرة ، ويؤدى تعرض المحصول للعطش الى الطعم اللاذع للجذور.

التسميد :

يضاف 10 م ^{3} سماد عضوي أثناء إعداد الأرض للزراعة مع إضافة 100 كجم سلفات نشادر و150 كجم سوبر فوسفات و50 كجم سلفات بوتاسيوم ، وذلك على دفعتين الأولى بعد الخف والثانية بعد الأولى بأسبوعين.

العيوب الفسيولوجية

1- تجويف (تخويخ) الجذور Pithiness

تنتشر هذه الظاهرة فى الجذور الزائدة النمو، أو عند ارتفاع درجة حرارة التربة فى وقت تكوين الجذور اللحمية. وهذه الظاهرة عبارة عن جذور بها مسافات هوائية فى مركزها، تجعلها فى النهاية إسفنجية ومفرغة.

2- التلون البنى الداخلي – القلب البنى Internal Browning

تحدث هذه الظاهرة فى بعض أصناف الفجل والتى يصاحبها زيادة فى نشاط إنزيم البولى فينول اوكسيديز ، وتعود هذه الظاهرة الى أحدى الأسباب التالية:

1. نقص عنصر البورون

2. ارتفاع درجة حرارة التربة فى الفترة الأخيرة من النمو.
3. نقص التسميد بعنصر الفوسفور
4. انخفاض محتوى النبات من الجبريللينات.

النضج والحصاد

تتوقف الفترة من الزراعة حتى الحصاد على الصنف وعروة الزراعة، فنجد أن الصنف البلدى يحتاج الى 25 – 30 يوما فى الصيف، والى 45 يوما فى الشتاء حتى تنضج جذوره وتكون فى حجم مناسب للحصاد، بينما تحتاج الأصناف الأجنبية الى 35 – 80 يوما كي يتم حصادها. ويؤدى التأخير فى الحصاد الى المشاكل الآتية:

1- تشقق الجذور وتفلقها.
2- تجوف الجذور وخاصة فى الأصناف الكروية
3- ازدياد ظاهرة تخوخ الجذور وتكوين الجذور الإسفنجية
4- احتمال إزهار النباتات.

هذا ويجرى الحصاد بجذب النباتات يدويا أو باستخدام آلة تقوم بجذب النباتات وقطع العرش عن الجذر.

المحصول

حوالى 7 طن / فدان

التداول

بعد تقليع الجذور تفرز وتستبعد الجذور المصابة بالأمراض والمشققة ، بينما تغسل الجذور الجيد، وتربط فى حزم

التخزين

تخزن الجذور فى أكياس بلاستيكية على درجة حرارة الصفر المئوي وعلى رطوبة نسبية من 95-100 % لمدة 3-4 أسابيع. ويفضل إجراء التبريد المبدئى الى درجة 4 ^{5} م بطريقة الرش أو الغمر فى الماء البارد قبل التخزين على درجة حرارة الصفر المئوي

المراجع

المراجع العربية

الشيمى, أمال أنور, ويحيى سالم خفاجى , و ليلى على عبد النبى(2007). زراعة وانتاج الفراولة, (نشرة فنية رقم 9) , الإدارة العامة للثقافة الزراعية, وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى – جمهورية مصر العربية – 48 صفحة .

جمال الدين, أحمد شوقى ابراهيم (2001). أمراض البطاطس الفيروسية والشبيهة بالفيروسية (نشرة فنية رقم 10) , الإدارة العامة للثقافة الزراعية, وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى – جمهورية مصر العربية – 43 صفحة

حسن ، أحمد عبد المنعم (1988). البطاطس . الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة - 186 صفحة .

حسن ، أحمد عبد المنعم (1988) . البصل والثوم . الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة - 191 صفحة .

حسن ، أحمد عبد المنعم (1989) . الخضر الثمرية . الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة - 301 صفحة .

حسن ، أحمد عبد المنعم (1990) . الخضر الجذرية . الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة - 374 صفحة .

حسن, احمد عبد المنعم (2002) . إنتاج الخضر البقولية. الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهرة – 424 صفحة.

حسن, احمد عبد المنعم (2002) . إنتاج الفراولة. الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهرة – 388 صفحة.

حسن ، أحمد عبد المنعم ومحمد عبد المجيد بدوى, حمد حسن خريبة, السيد رمضان عجوة, وسيد فتحى السيد (2000) . إنتاج الخضر . جامعة القاهرة - التعليم المفتوح - 418 صفحة .

ساويرس, فايق؛ ويحيى سالم خفاجى, وصفى عزمى دوس, سميرة الجيزاوى, وجيه يسرى رياض (2003) . البسلة (نشرة إرشادية) - وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى – جمهورية مصر العربية- 96 صفحة.

ساويرس, فايق؛ ويحيى سالم خفاجى, وصفى عزمى دوس (2000) . زراعة وخدمة الفول الرومى (نشرة إرشادية) - وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى – جمهورية مصر العربية- 42 صفحة.

شادى, توفيق سعد محمد (1999) 0 المخصبات الحيوية والزراعة الآمنة على مشارف القرن الحادى والعشرين, (نشرة فنية رقم 12) , الإدارة العامة للثقافة الزراعية, وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى –جمهورية مصر العربية – 28 صفحة .

عبد الحافظ ، عبد العظيم على ، ومحمد عبد المجيد بدوى ، وأحمد حسن خربيه (1989). إنتاج الخضر . كلية الزراعة - جامعة القاهرة - 297 صفحة .

عبد الحق, منير ذكى (2005). انتاج وتخزين البطاطس فى مصر (نشرة فنية رقم 9) , الإدارة العامة للثقافة الزراعية, وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى –جمهورية مصر العربية – 83 صفحة .

عبد الحق, منير ذكى, منى الشامى, و فتحى عبد العزيز (2003). زراعة وانتاج البطاطس فى مصر, (نشرة إرشادية) - وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى – جمهورية مصر العربية- 78 صفحة.

مرسى, مصطفى على, وأحمد أبراهيم المربع, وعاصم بيومى جمعه (1958). نباتات الخضر "الجزء الثانى". مطابع دار الهنا, 644 صفحة.

مشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية - وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى- جمهورية مصر العربية (1997) . زراعة وإنتاج الثوم فى الأراضى الجديدة -31 صفحة.

مشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية - وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى- جمهورية مصر العربية (1999) . تداول ثمار الفراولة للتصدير-39 صفحة.

مشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية - وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى- جمهورية مصر العربية (2000) . زراعة وإنتاج الفراولة للتصدير-46 صفحة.

مشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية - وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى- جمهورية مصر العربية (2000) . زراعة وإنتاج الثوم للتصدير-67 صفحة.

مشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية - وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى- جمهورية مصر العربية (2000) . زراعة وإنتاج الخرشوف للتصدير-63 صفحة.

مشروع نقل التكنولوجيا - وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى- جمهورية مصر العربية (1994) . زراعة وإنتاج البطاطس -126 صفحة.

وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى- جمهورية مصر العربية (2001) 0 التوصيات الفنية لمكافحة الآفات الزراعية - 248 صفحة.

المراجع الأجنبية

Davis, M. and Raid, R.N. (2002). Compendium of umbelliferous corps diseases. 2nd, APS Press, St. Paul, MN., 110 p.

Davis, M., Subbarao, K.V, Raid, R.N, and Kurtz, E.A. (1997). Compendium of lettuce diseases. APS Press, St. Paul, MN., 104 p.

Ewing, E.E. (1997) Potato. In Wien, H.C. (ed) The Physiology of Vegetable Crops, CAB International, Wallingford, U.K., pp., 295-344.

Drost, D.T. (1997) Asparagus. In Wien, H.C. (ed) The Physiology of Vegetable Crops, CAB International, Wallingford, U.K., pp., 620-649.

Kinet, J.M. and Peet, M.M. (1997) . Tomato. In Wien, H.C. (ed) The Physiology of Vegetable Crops, CAB International, Wallingford, U.K., pp., 277-258

Kraft, J.M. and F.L. Pfleger, F.L. (2001). Compendium of Pea Diseases and Pests. 2nd. APS Press, St. Paul, MN., 110 p

Maas, J.C. (1998) . Compendium of strawberry diseases. APS press, Minnesota, 128 p.

Needon, C. (1983) . Obst und Gemuse, Herkunft, Anbau, Zubereitung Verlag fur die Frau, Leipzig, 160 p.

Putnam, C. (1991). Controlling vegetable pests. Chevron Chemical company, CA, USA.

Rimmer, S.R., Shattuck, V.I. and Buchwaldt, L. (2007). Compendium of brassica diseases and pests. 2nd, APS Press, St. Paul, MN., 117 p.

Rubatzky, V.E. and Yamaguchi, M. (1999) . World Vegetables : Principles, Production and Nutritive Values. Aspen Publishers, Inc., Gaithersburg, Maryland, U.S.A., 615 p.

Salunkhe, D.K., and Kadam, S.S. (1998) . Handbook of Vegetable Science and Technology: Production, composition, Storage and Processing. Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, Hong Kong, 721 p.

Scaife, A. and turner, M. (1983) . Diagnoses of mineral disorder in plants, volume 2, Vegetables. Her Majesty,s Stationery Office, London

Schwartz, H.F., Mohan, S.K. Hall, R, and Foster, R.L. (2005) Compendium of onion and garlic diseases and pests. 2nd, APS Press, St. Paul, MN., 109 p.

Stevenson, W.R., Loria, R., Franc, G.D. and Weingartner, D.P. (2001). Compendium of potato diseases. 2nd, APS Press, St. Paul, MN., 193 p.

Tryon, E.H., Poe, Jr.S. and Gromory, H.L. (1980) . Dispersal of vegetable leaf miner on transplant production range. Fla. Ent., 63:292-296.

Ulrich, A., Mostafa, M.A.E. and Allen, W.W. (1980) . Strawberry, deficiency symptoms: A visual and plant analysis guide to fertilization. University of California, division of Agricultural Science, 58 p.

Wien, H.C. (1997) . The Physiology of Vegetable Crops, CAB International Wallingford, U.K., 662 p.

Wien, H.C. (1997) Peppers. In Wien, H.C. (ed) The Physiology of Vegetable Crops, CAB International, Wallingford, U.K., pp., 259-294.

Wien, H.C. (1997) Lettuce. In Wien, H.C. (ed) The Physiology of Vegetable Crops, CAB International, Wallingford, U.K., pp., 479-509.

Wien, H.C. and Wurr, D.C. (1997) Cauliflower, broccoli, cabbage and brussels sprouts. In Wien, H.C. (ed) The Physiology of Vegetable Crops, CAB International, Wallingford, U.K., pp., 511-552.

Winsor, G. and Adams, P. (1987) . Diagnoses of mineral disorders in plants. volume 3, Glasshouse Crops. Her Majesty,s Stationery Office, London, 168 p.